NOTIZIARIO
SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. **47-48** *(N. S.* **26-27***)*

NOTIZ. MAL. PIANTE

ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ - PAVIA
1959

2 MAR 1959

NOTIZIARIO SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

Organo della SOCIETA' ITALIANA DI FITOIATRIA

NORME PER LA COLLABORAZIONE

Il *Notiziario* esce usualmente in quattro fascicoli all'anno. Pubblica, oltrechè le memorie e i rendiconti dei Convegni e delle Riunioni sociali, gli atti delle varie Commissioni create in seno alla S.I.F. e le note e memorie originali redatte dai soci in regola con i doveri sociali, senza carico di spese nei limiti che verranno fissati dalla Giunta Direttiva in base alla disponibilità finanziaria della Società. Rimangono comunque a carico degli Autori il costo delle illustrazioni, delle tabelle e di quanto altro esula dalla normale composizione; anche gli estratti sono a carico degli Autori.

I manoscritti debbono essere preventivamente approvati dal Segretario o dal Presidente o dai Vice-Presidenti della Giunta Direttiva. Vengono inviate all'Autore per la revisione soltanto le prime bozze, che debbono essere ritornate alla Redazione del Notiziario (Casella Postale 165, PAVIA) entro una settimana dalla recezione, dopodichè si procederà alla correzione d'ufficio.

E' tassativamente richiesto un breve riassunto in lingua italiana od uno in una lingua straniera, preferibilmente inglese. La bibliografia è ordinata alfabeticamente per nome di Autore; si richiedono possibilmente le citazioni bibliografiche con i titoli completi dei lavori. Le abbreviazioni dei titoli delle riviste citate sono quelle adottate dalle « Review of Applied Mycology » e « Review of Applied Entomology ».

ABBONAMENTO ANNUALE (ALMENO QUATTRO FASCICOLI):

Il *Notiziario* è inviato gratuitamente solo ai Soci d'Onore oltrechè ai Soci Collettivi.

PER I SOCI

Italia	Estero
L. 2.500	L. 3.000

nella qual somma è inclusa la quota di associazione alla S.I.F.

Per abbonamenti e cambi e per la pubblicità rivolgersi alla Presidenza o alla Segreteria della S.I.F., Cas. Post. 165 - PAVIA.

Autorizz. Trib. di Pavia in data 13 luglio 1953

Direttore responsabile: Prof. R. CIFERRI

Casale Monf. - Stabil. Tipogr. MILANO e C. - 1959

NOTIZIARIO

SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. 47-48 (N. S. 26-27)

ATTI DEL PRIMO CONVEGNO SULLE MALATTIE DA VIRUS DEI FRUTTIFERI E DELLA VITE

Pavia, 7-8 Giugno 1958

STABILIM. TIPOGRAFICO MILANO E C.
CASALE MONFERRATO
1 9 5 9

PARTE I

SVOLGIMENTO DEI LAVORI E RELAZIONI

Atti del Primo Convegno sulle Malattie da Virus dei Fruttiferi e della Vite

(Pavia, 7 - 8 Giugno 1958)

Previa intesa con la Società Orticola Italiana, questa Società, nella persona del suo Presidente Prof. A. Morettini, e la Società Italiana di Fitoiatria pure nella persona del proprio Presidente Prof. R. Ciferri, con qualche settimana di anticipo fu diramato ai soci della S.O.I. e della S.I.F. un invito con il seguente programma (con aggiunte):

7 Giugno

ore 9 - *Inaugurazione del Convegno.*
- Relazione introduttiva sulle virosi dei Fruttiferi (Prof. R. Ciferri).
- Relazione introduttiva sulle virosi della Vite (Prof. E. Baldacci).
- Il controllo e la selezione del materiale di moltiplicazione in arboricoltura, presupposti per migliorare i rendimenti (Prof. N. Breviglieri).
- Attività dell'Istituto di Patologia vegetale di Bologna nel settore delle malattie da virus delle piante da frutto (Proff. G. Goidanich, A. Canova e E. C. Branzanti).
- Alcuni aspetti dei rapporti fra virosi e disaffinità d'innesto in frutticoltura (Prof. F. Scaramuzzi).

ore 15 - Visita alle parcelle sperimentali di fruttiferi presso l'Orto Botanico di Pavia (Prof. G. Scaramuzzi) e ai laboratori.

ore 16,30 - Comunicazioni ed eventuali discussioni.

8 Giugno

ore 8,15 - *Partenza per Voghera* (a mezzo pullman).

ore 9 - Visita agli impianti sperimentali di fruttiferi, presso l'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » di Voghera (Prof. G. Scaramuzzi).

ore 10,30 - Visita agli impianti sperimentali di vite, presso il Pio Istituto Agricolo Vogherese (Villa Morini) (Prof. E. Baldacci).

ore 12 - Visita all'Azienda del Cav. Fortunosi (il Prof. A. Morettini illustrerà i metodi adottati per il miglioramento del pero e del pesco).

ore 13 - Colazione a Voghera, offerta.

ore 15 - *Partenza per Pavia* (a mezzo pullman).

ore 16 - Discussione generale, programmi di lavoro e ordine del giorno.

La parte logistica e volgarizzativa è stata curata dal Prof. G. Scaramuzzi, mentre la Camera di Agricoltura, Industria e Commercio di Pavia ha versato un contributo per le spese congressuali, mentre il Consiglio Nazionale delle Ricerche, per interessamento del Comitato Nazionale per l'Agricoltura e la Zootecnia, ha versato un contributo per la stampa degli Atti del Convegno.

E' stato nominato un Comitato d'Onore nelle persone di:

Prof. Francesco Giordani - Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Prof. Plinio Fraccaro - Magnifico Rettore della Università degli Studi di Pavia.

On. Bruno Fassina - Sindaco di Pavia.

Prof. Giorgio Piovano - Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Pavia.

Comm. Rag. Gino Gastaldi - Presidente della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Pavia.

Prof. Mario Scapaccino - Direttore Generale della Produzione Agricola - Ministero dell'Agricoltura e Foreste.

Prof. Paolo Albertario - Direttore Generale della Tutela - Ministero dell'Agricoltura e Foreste.

Prof. Giovanni Dalmasso - Presidente dell'Accademia della Vite e del Vino.

On. Avv. Luigi Balduzzi - Presidente del Pio Istituto Agricolo Vogherese.

Comm. Rag. Luigi Gandini - Presidente del Consiglio di Amministrazione dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » di Voghera.

Il numero degli aderenti è stato 136 e gli intervenuti effettivi circa 200. Tra gli assenti hanno aderito il Prof. M. Cristinzio, Comm. F. A. Pocchiari, Prof. A. Pirovano, Prof. C. Maliani, ecc.

Al tavolo presidenziale sedevano il Prof. M. Scapaccino, Direttore Generale della Produzione Agricola del Ministero dell'Agricol-

tura e delle Foreste; il Sindaco di Pavia On. Fassina; il Dr. Sacchi in rappresentanza del Presidente della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Pavia; l'On. Balduzzi, Presidente del Pio Istituto Agricolo « Gallini » di Voghera; il Prof. A. Morettini, Presidente della S.O.I. in rappresentanza del C.N.R.; il Prof. R. Ciferri, Presidente della S.I.F. anche in rappresentanza del Magnifico Rettore dell'Università di Pavia; il Prof. G. Dalmasso, Preside della Facoltà Agraria dell'Università di Torino e Presidente dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino; Comm. B. Colonna, Capo-Divisione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste; i Proff. E. Baldacci, N. Breviglieri, G. Goidanich, M. Martelli, O. Servazzi ed altri.

Aperta la seduta, per acclamazione è stato nominato Presidente del Convegno per il mattino del giorno 7 il Prof. M. Scapaccino, e per il pomeriggio dello stesso giorno il Prof. A. Morettini; nel pomeriggio del giorno 8 è stato nominato Presidente della seduta di Voghera il Prof. Goidanich.

Il mattino del giorno 7 è stato dedicato alla lettura delle relazioni dei Proff. Baldacci, Breviglieri, Ciferri e Goidanich. La ripresa dei lavori nel pomeriggio è stata dedicata allo svolgimento delle comunicazioni, e quindi alla visita delle parcelle sperimentali nell'Orto Botanico di Pavia (sotto la guida del Prof. G. Scaramuzzi e del Dr. A. Corte) e ai laboratori dell'Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico, alla Biblioteca, ecc., sotto la guida degli Aiuti ed Assistenti dell'Istituto Botanico e degli Sperimentatori e di altro personale del Laboratorio Crittogamico e dell'Osservatorio Fitopatologico.

Il giorno 8 due pullmann hanno trasportato i convenuti a Voghera, ove sono stati visitati gli impianti sperimentali presso l'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » sotto la guida del Prof. G. Scaramuzzi e del Dr. A. Corte; gli impianti delle varietà di pero e pesco Morettini sotto la guida del Professore stesso, e quindi gli impianti sperimentali di vigneti presso il Pio Istituto Agricolo Vogherese, a Villa Morini, sotto la guida del Prof. E. Baldacci. Questa visita è stata completata da un sopraluogo ai vigneti sperimentali con piante a sanità certificata che il Prof. Baldacci ha installato a Roccagioia.

Il pranzo sociale è stato offerto dall'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » di Voghera, rappresentato dal Presidente del Consiglio di Amministrazione, Comm. L. Gandini e dal Prof. L. Pagliani, e dal Pio Istituto Agricolo Vogherese rappresentato dal Presidente On. L. Balduzzi e dal Direttore Dr. G. Tibaldi. Ha preso la parola l'Avv. Balduzzi per ringraziare i convenuti e quindi l'Avv. C. Baravalle che

ha invitato a una gita fuori programma, alla chiusura dei lavori, nella vicina Volpedo, centro di produzione di fragole.

Nel pomeriggio i lavori sono continuati nel salone della Banca Istituto S. Paolo, gentilmente concesso, e si sono chiusi con il sopraluogo al mercato e ad alcune parcelle sperimentali di fragoleti in Volpedo.

Il Presidente della sessione legge l'ordine del giorno che i convenuti per acclamazione approvano unanimemente.

ORDINE DEL GIORNO

Il Convegno Nazionale sulle virosi dei fruttiferi e della vite, svoltosi nei giorni 7 e 8 giugno 1958 a Pavia ed a Voghera, sotto il patrocinio della S.I.F. e della S.O.I., con la partecipazione di studiosi di tecnici e degli interessati all'incremento ed al miglioramento della produzione viti-frutticola, sentite le relazioni, le comunicazioni e le discussioni:

— *riafferma* la necessità di estendere ed approfondire gli studi e le ricerche sulle virosi di tali piante in piena collaborazione tra fitopatologi, studiosi di arboricoltura, associazioni, enti e vivaisti, allo scopo di giungere alla produzione di piante con sanità certificata;

— *insiste* sull'urgenza di una diffusa conoscenza dei metodi di rilievo delle virosi ed in particolare sull'immediata applicazione delle migliori norme di prevenzione onde non aggravare la situazione fitosanitaria in parallelo con l'intensificarsi delle colture;

— *rileva* la necessità di costituire campi di piante madri quali fonte per la propagazione del materiale a sanità controllata da appositi organi responsabili;

— *riafferma* l'urgenza e la necessità di una sollecita formulazione legislativa che consenta un effettivo miglioramento ed un'efficace tutela del nostro patrimonio arboricolo;

— *auspica* il rafforzamento del servizio di controllo sulle piante e parti di piante importate specie nei riguardi dell'accertamento della loro sanità agli effetti delle virosi costituendo all'uopo appositi centri di quarantena presso gli Istituti qualificati;

— *a conclusione* riafferma la necessità di estendere la collaborazione di studio, di ricerca e di scambio su un piano internazionale anche ai fini di accreditare maggiormente la nostra produzione sui mercati esteri.

TAV. I - Un aspetto del tavolo presidenziale nella seduta inaugurale del Convegno.

Tav. II - Veduta parziale degli interventi al Convegno nella seduta inaugurale.

TAV. III - Vista d'insieme durante il sopraluogo alle aiuole di piante madri virosate nell'Orto ed Istituto Botanico, Università di Pavia.

Tav. IV - Dettaglio della vista dei partecipanti al Convegno nell'Orto Botanico dell'Università di Pavia.

Discorsi introduttivi

Il Sindaco di Pavia On. Bruno Fassina porge il più cordiale saluto ai presenti partecipanti del Convegno a nome della Civica Amministrazione, certo che vi saranno trattati argomenti i quali interessano anche una vasta zona della provincia di Pavia.

Ricorda come i lavori siano attentamente seguiti dagli interessati, perchè dai risultati degli studi eseguiti o in atto deriverà un miglioramento della produzione frutticola e quindi dell'economia italiana.

L'On. Balduzzi nella sua qualità di Presidente del Pio Istituto Agricolo Vogherese si dichiara lieto poter partecipare a questo Convegno sulle malattie da virus dei fruttiferi e della vite, in quanto il Pio Istituto da tempo ha dato agli studiosi (e in particolare al Prof. Baldacci) la possibilità di condurre esperienze in campo.

Spiega quindi come lo scopo della fondazione sia il portare a conoscenza degli agricoltori (e segnatamente a quelli della propria zona) i risultati di studi ed esperienze intese ad aumentare e migliorare la produzione agraria. Per potenziare questi studi il Pio Istituto è ben lieto mettere a disposizione la propria attività ed il suo patrimonio.

Il Prof. Morettini, dopo aver dato lettura del telegramma con cui il Presidente del C.N.R. lo delega a rappresentarlo al Convegno, portando il suo fervido saluto augurale, fa presente come la partecipazione del C.N.R. non sia solo formale, in quanto ha contribuito finanziariamente all'esecuzione di questi studi e ricerche, in vista anche della loro importanza nel campo pratico.

Il Prof. Scapaccino prende la parola per ringraziare della sua elezione a Presidente della riunione. Ringrazia quindi il Sindaco che ci ha ospitati in questa città, il Presidente del Pio Istituto « Gallini », il Prof. Ciferri e l'Ateneo Pavese in una delle cui aule siamo riuniti. Ringrazia egualmente i due Enti organizzatori del Convegno, la S.I.F. e la S.O.I., istituzioni che il Ministero ricorda sempre quali collaboratrici del proprio lavoro.

Il Prof. Ciferri ringrazia le Autorità presenti e gli Enti che hanno collaborato alla buona riuscita del Convegno, i soci delle due Società presenti ed i numerosi altri i quali, non potendo intervenire, hanno inviato la loro adesione.

Il Presidente della seduta dà quindi inizio all'effettivo svolgersi dei lavori, e vengono quindi riassunte le relazioni dei Proff. Ciferri, Baldacci, Breviglieri, Goidanich e collaboratori e F. Scaramuzzi.

Discussione del mattino del giorno 8.

Il Prof. Scapaccino, prima di iniziare la seconda parte del Convegno, dice quanto segue.

Poichè la nostra agricoltura si trova in una particolare fase di trasformazione e di adattamento rispetto a quelle che sono le situazioni economiche e gli accordi internazionali, quanto è stato detto dai relatori rappresenta un elemento necessario per aumentare e migliorare la nostra produttività, rendendo più efficace e più remunerativo il lavoro dei nostri agricoltori, e più competitiva la nostra produzione rispetto a quella dei paesi concorrenti sul mercato europeo e extraeuropeo. Dalla discussione potranno sorgere indicazioni di carattere scientifico, tecnico e pratico utili per tutti.

Chiarisce quindi qualche punto che più lo tocca nella sua qualità di funzionario del Ministero dell'Agricoltura.

Ha sentito richiedere, con una certa insistenza, che sia ampliato il campo di lavoro per quanto concerne le virosi delle piante, e soprattutto che sia data agli Istituti scientifici e agli studiosi la possibilità di poter controllare direttamente e con efficacia il materiale vivente importato, onde evitare l'introduzione di nuove malattie nel nostro Paese.

Nei riguardi degli agrumi il Ministero dell'Agricoltura ha già creato in Sicilia un quarantenario ove deve sostare tutto il materiale di importazione per la cultura, onde sia controllato prima della propagazione e della distribuzione. A questo scopo è stato disposto che il materiale vivente debba essere importato soltanto attraverso le istituzioni dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura, ove subiranno i necessari controlli. Disgraziatamente all'applicazione delle leggi o dei decreti ministeriali non sempre viene data la cura necessaria.

Per quanto si riferisce al Ministero stesso, assicura che saranno tenute in evidenza le richieste onde allargare ed approfondire il

campo di studio, evitando che gli studiosi debbano mendicare quanto dovrebbe esser dato con larghezza in favore di tutta l'agricoltura.

Nei riguardi della collaborazione con vivaisti e con frutticoltori, egli dichiara non essere molto ottimista. E' per questo che ha sempre sostenuto la nuova legislazione in materia di sementi e materiale per la riproduzione vegetativa, onde meglio controllare il materiale propagativo per il miglioramento dell'agricoltura. Auspica quindi l'applicazione di una maggiore rigidità di controllo sui vivai, e esorta gli agricoltori a non accettare materiale difettoso o incerto solo perchè a costi più bassi, ciò che si risolve in un danno personale e alla nazione.

Dichiara aver preso atto di quanto è stato compiuto per opera di pochi pionieri in questo campo di studio, e spera che questo lavoro si espanda, finanziato ed appoggiato dal Ministero dell'Agricoltura e da tutti coloro che dalla frutticoltura e dalla viticoltura traggono un reddito.

Rivolge infine ai vivaisti, agli arboricoltori e ai viticoltori l'invito ad una sempre maggiore adesione ai risultati delle ricerche scientifiche, per un miglioramento anche economico della produzione agricola.

Il Prof. Dalmasso, Preside della Facoltà Agraria dell'Università di Torino, unisce il suo compiacimento a quello già espresso dal Prof. Scapaccino per i relatori che hanno vivamente interessato i presenti.

Dichiara essersi sempre battuto per ciò che finalmente si sta facendo anche in Italia: giungere a materiale seletto dal punto di vista sanitario e colturale per la vite ed i fruttiferi.

Per quanto concerne la relazione del Prof. Baldacci, desidera chiarire un punto in merito alla benevola critica mossa in merito alla classificazione dei sintomi della « degenerazione infettiva » della vite, elaborata dall'apposita Commissione nominata dall'« Office International du Vin » nel 1956, la quale iniziò i suoi lavori a Verona per chiuderli a Conegliano. Ricorda che la Commissione voleva fare il punto in merito alle conoscenze su questa virosi; nell'impossibilità di avere pareri uniformi, si concluse decidendo per una classificazione soltanto in base ai sintomi. Tale classificazione, a carattere provvisorio, non soddisfece vari dei presenti, soprattutto italiani, e specialmente il Prof. Ciccarone. Noi stessi manifestammo il desiderio di ritoccarla prima che si pubblicasse il rendiconto della riunione, ma si concluse nel non modificarla in vista della sua provvisorietà. Del resto lo scopo

fondamentale della riunione fu quello di una maggiore e migliore collaborazione internazionale tra gli studiosi di questa virosi.

Dichiara concordare con quanto è stato detto dal Prof. Breviglieri in merito alla collaborazione tra arboricoltori e fitopatologi, anche in relazione alle caratteristiche ampelografiche delle cultivar. E' in base a questa collaborazione che sarà possibile dare alla nostra arboricoltura e alla nostra viticoltura il miglior materiale dal punto di vista agronomico e fitosanitario.

E' lieto infine aver udito che anche il Direttore Generale della Produzione Agricola Prof. Scapaccino condivida la necessità che tutta questa materia venga disciplinata da quella legge che tutti attendono da tempo, ed esprime l'augurio che divenga presto operante.

Il Prof. Baldacci, con particolare riferimento a quanto ha detto il Prof. Dalmasso, ammette senz'altro l'utilità della riunione ch'ebbe luogo nel 1956. La polemica verte soltanto sulla discriminazione e la definizione di vari dei sintomi della degenerazione infettiva della vite. Riconosce che la classificazione fu solo un primo passo verso una chiarificazione, e che comunque le sue critiche hanno solo un senso operativo ed attivo.

Per quanto si riferisce alla collaborazione tra studiosi dei diversi aspetti del miglioramento di una pianta, ricorda, per esperienza personale, che è sempre possibile tra uomini di buona volontà. Su questa base, anche la Commissione ampelografica avrebbe dovuto essere integrata anche dal fitopatologo, esattamente come nelle ricerche sulle virosi della vite il fitopatologo non può fare a meno della collaborazione con lo studioso di ampelografia e di viticoltura.

Il Prof. Ciferri ricorda che, ad onor del vero, all'epoca della costituzione della Commissione ampelografica, i Proff. Dalmasso e Breviglieri richiesero l'inclusione di un fitopatologo, ma la cosa non ebbe seguito.

Il Prof. G. Scaramuzzi domanda che, anche nel campo delle malattie da virus per le piante arboree da frutto, si sviluppi sin d'ora, tra i virologi interessati, una collaborazione attiva anche per una standardizzazione di orientamenti e di metodi, assolutamente necessaria allo scopo di svolgere un lavoro organico ed uniforme. Altrimenti si rischierà aumentare la confusione che già esiste in questo campo.

Egli propone che, anche per le virosi delle piante arboree, si impieghino numeri o lettere o sigle alle quali fare riferimento sino all'identificazione definitiva e completa delle virosi stesse rispetto alle malattie descritte fuor d'Italia, con l'impiego degli stessi cloni di piante indicatrici, e riafferma che l'accertamento di trasmissibilità di una virosi è solo un primo passo verso la definizione della virosi.

Il Prof. Goidanich si dichiara completamente d'accordo con il Prof. G. Scaramuzzi ed è disposto a seguire il sistema della siglatura delle virosi in istudio. Anche in merito a ciò occorrerà accordarsi tra studiosi interessati.

Il Prof. Morettini nota un certo distacco tra studiosi e coloro che devono applicare praticamente le norme scaturite da una ricerca. Conferma che già gli accordi con i vivaisti sono difficili; ad esempio, ancorchè l'invito a questo Convegno sia stato esteso a tutti i soci della S.O.I., i vivaisti sono assenti e pochi gli agricoltori presenti.

Anch'egli sente la necessità di una legislazione seria e dei mezzi necessari per una disciplina in fatto di moltiplicazione, importazione e vendita di piante arboree da frutto. Osserva che troppo spesso, per ignoranza o per poca serietà, vengono vendute agli agricoltori piante innestate con varietà differenti da quelle richieste. Potrebbe anche essere inopportuno che si importino e si propaghino per una diffusione commerciale varietà estere senza che ne sia stato controllato previamente lo stato di sanità e che non si sia accertato possedere le caratteristiche necessarie per adattarsi al nostro ambiente in relazione alle richieste dei mercati. Neppure la tutela attraverso un brevetto, per la quale egli si battè, raggiunge sempre lo scopo desiderato.

Si dichiara quindi d'accordo con quanto vorrà decidere il Ministero dell'Agricoltura onde tutelare la diffusione delle piante per quanto riguarda la loro sanità e la varietà.

Il Prof. Borzini accenna al fatto che certe carenze nutrizionali possono confondersi con alcune virosi. Nella sua esperienza, mediante appropriate concimazioni, in generale le carenze scompaiono al secondo anno.

Il Dr. Gualaccini accoglie volentieri la proposta di un accordo sulla nomenclatura delle malattie da virus e su una uniforme metodologia del lavoro di ricerca.

Il Prof. Goidanich rileva anche che il Prof. Breviglieri ha insistito sul controllo in vivaio, mentre sarebbe bene far precedere i saggi con le cultivar rivelatrici.

Il Prof. Breviglieri chiarisce che è d'accordo con il Prof. Goidanich e che anzi ha fatto più volte riferimento a ciò anche in passi non letti della sua relazione.

Però in attesa di avere sufficiente materiale di specie e varietà saggiate con le cultivar indicatrici, è necessario che si proceda a controlli severi in vivaio sia sui portainnesti da moltiplicare quanto sulle piante madri per le marze. Egli stesso sarà anzi lieto di valorizzare il materiale saggiato nelle prove del Prof. Goidanich e collaboratori.

Il Prof. Ciferri si dichiara scettico in mertito alla collaborazione con i vivaisti in generale, e crede necessario far leva su quelli particolarmente illuminati. Ricorda un episodio che ebbe a capitargli all'inizio della sua carriera visitando un vivaio di legno americano in una azienda delle Marche. Animato dallo zelo conseguente anche la sua inesperienza, andava segnalando le piante madri che, dai sintomi, risultavano infette di degenerazione infettiva, raccomandandone lo sradicamento. Il vivaista che lo seguiva, con una cannuccia segnava le piante che, a giudizio del fitopatologo, dovevano essere distrutte. Giunto alla fine del campo, l'agricoltore guardò melanconicamente il canneto posticcio che ne era nato, e rivolgendosi al fitopatologo gli chiese: « Dottò, e a mmé chi me dà a magnà? ». E così la collaborazione morì sul nascere.

Con questo annedoto la seduta antimeridiana viene sospesa.

Discussione del pomeriggio del giorno 8.

Il Prof. Baldacci si rallegra con il Prof. F. Scaramuzzi in merito alla sua relazione sulla cosiddetta affinità d'innesto e i rapporti con le virosi, in quanto pone anche una possibile base d'intesa tra fitopatologi, arboricoltori e viticoltori. Egli afferma che sinchè si vorranno discriminare una scienza ed una tecnica fitopatologica da una arboricola e viticola, le possibilità di un'intesa nel campo pratico sono scarse, quando, a suo avviso, non lo sarebbero al livello istologico e biochimico.

Egli afferma che, per un'educazione vecchia di vari decenni, siamo portati a considerare le malattie da virus sotto un aspetto che potrebbe dirsi microbiologico, mentre occorre considerare i virus quali

entità diverse da microbi ultramicroscopici e le virosi quali entità differenti dalle malattie microbiche.

Illustra brevemente ai presenti i moderni concetti circa la natura chimica dei virus, e come occorra studiare la patologia delle cellule virosate nei rapporti enzimatici tra le molecole eteroproteiche.

In merito alla mancata traslocazione dell'amido, il Prof. Baldacci ricorda come vi sia una piena analogia tra fenomeni derivati da virus e quelli attribuiti a disaffinità d'innesto. E' inoltre da tener presente il rapporto virus/auxine, indagato per qualche malattia virosica di piante erbacee, ma che non gli risulta sia stato studiato per le piante arboree. Pensa che anche sotto questo profilo vi siano punti di contatto possibili tra virosi e fatti derivanti da disaffinità d'innesto.

Nello stesso piano possono considerarsi le malformazioni indotte da virus, i quali possono modificare il piano di sviluppo normale, interferendo sulla morfogenesi. In relazione alla formazione di acido cianidrico che sarebbe presente, secondo alcune ricerche, in certi innesti, il Prof. Baldacci fa presente che questa sostanza è inibitrice dell'ossidasi dell'acido indolacetico: il bloccaggio di tale ossidasi provoca la liberazione di acido indolacetico, la cui presenza in eccesso potrebbe causare le morfologie aberranti.

Siamo dunque in un campo di studio di fisiopatologia connesso con il biochimismo dei virus, dal quale potrebbero derivare chiarimenti in merito ai processi di sviluppo e di accrescimento.

Il Prof. Ceruti sottolinea l'importanza delle ricerche di cui ha riferito il Prof. Bertossi, e che considera di grande importanza non solo per la fisiologia vegetale, ma anche per la terapia, con le applicazioni pratiche del caso.

Il Prof. Goidanich precisa che la possibilità di operare con anticorpi nelle malattie delle piante si ha appunto nel campo dei virus, ove già qualcosa è stato fatto. Ma se notevoli possono essere le analogie nel campo di studio, per le applicazioni pratiche, in riguardo delle piante, si può avere un limite nel fattore economico .

Il Prof. Baldacci precisa che lo sviluppare il problema degli anticorpi nei vegetali porterebbe fuori argomento. Egli è d'accordo con il Prof. Ceruti circa la possibilità che nelle piante si generino anticorpi, ma la comparazione riguardo gli animali rimane possibile al livello molecolare, cioè cellulare.

Il Prof. Goidanich chiude la discussione ringraziando i presenti per gli interventi, ed esprimendo il desiderio che il prossimo Convegno sulle malattie da virus delle piante arboree sia tenuto a Bologna, onde attivare gli scambi di vedute fra studiosi di queste particolari malattie.

Il Prof. Breviglieri dà quindi lettura dell'ordine del giorno che viene approvato all'unanimità, dopodichè il Convegno viene dichiarato chiuso.

Introduzione alle ricerche sulle virosi dei fruttiferi arborei

R. CIFERRI

Lasciatemi, avanti tutto, esternare la soddisfazione di vedervi così numerosi, cari consoci della S.I.F., ad un Convegno altamente specializzato qual'è il nostro, e più ancora la soddisfazione di trovarci assieme ai soci della Società Orticola Italiana, con il loro Presidente — così sensibile a tutti i problemi arboricoli — alla testa.

Un poco di storia retrospettiva faciliterà la comprensione della nostra opera.

Il primo tentativo di studio delle virosi dei fruttiferi arborei prese vita vari anni or sono, con quella che si chiamò « Commissione per le malattie epidemiche, non crittogamiche, dei fruttiferi », che doveva articolarsi in tre Sottocommissioni, rispettivamente per l'Italia settentrionale, centrale e meridionale. La designazione piuttosto prolissa ed eufemistica della Commissione evitava, di proposito, l'impiego della parola « virosi »: da noi il tempo non era maturo per attrarre l'attenzione su questo genere di studi. Si riconosceva universalmente in Italia — ma si studiavano poco — una cittadinanza alle virosi delle piante erbacee; non alle piante arboree. La Commissione visse stentatamente pochissimi anni, e praticamente si spense allorquando venne a mancarle il poco — pochissimo — d'ossigeno che le dava il Ministero dell'Agricoltura.

Se avevamo fallito su piano nazionale, non ci demmo per vinti su un piano locale, e proseguimmo a lavorare come potevamo, dove potevamo. Eravamo certi che l'Italia esportatrice di frutta avrebbe finito con il riconosce la presenza, prima, l'importanza, poi, delle virosi, agli effetti di una maggiore e migliore produzione di frutta, non foss'altro che per l'inevitabile risonanza degli studi compiuti altrove.

Poteva stupire quest'indifferenza verso i problemi delle virosi dei fruttiferi, quando fu proprio dall'Italia che sorse la prima affermazione europea di una virosi di una pianta legnosa da frutto di grande cultura: quella degenerazione infettiva della vite, per cui vogliamo ricordare in questa sede il nome di due maestri della patologia vegetale:

i compianti Proff. Pantanelli e Petri. Ma è pur vero che il mondo della vite si considera del tutto indipendente da quello degli altri fruttiferi arborei.

E' così che i contributi su queste virosi, in gran parte nostri, assommano oggi a una trentina, includendovi anche ricerche su malattie da carenza nutrizionale.

Di ciò che vedrete a Voghera, non poco merito va al Consiglio Nazionale delle Ricerche, che per l'interessamento del Comitato per la Agricoltura — qui rappresentato dal Prof. A. Morettini — ci ha dato la possibilità di espanderci dal territoriale limitato ambito di Pavia ai frutteti sperimentali di Voghera. Con il C.N.R., dobbiamo ringraziare il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste che — tramite il Prof. Scapaccino che ci onora della sua presenza — è venuto incontro alle nostre necessità (1). Non ultimi hanno diritto alla nostra gratitudine il Presidente del Consiglio di Amministrazione dell'Istituto Tecnico Agrario Statale « Gallini » di Voghera, Comm. L. Gandini ed il Preside Prof. L. Pagliani, che ci hanno ospitato ed hanno costantemente collaborato con noi.

Il diligente elenco espositivo del Prof. G. Scaramuzzi di cui una copia vi è stata offerta, enumera venticinque o trenta malattie da virus delle piante fruttifere (esclusi gli Agrumi), più o meno sicuramente accertate in Italia. Quasi certamente la lista si allungherà nel futuro, come piante ospiti se non pure come sintomatologie, ma le basi per una virologia dei fruttiferi arborei sono gettate, anche se è altamente desiderabile che l'esplorazione si ampli e s'intensifichi (e vi è lavoro per tutti). Vivamente ci auguriamo che nei futuri Convegni, altri Istituti — come fa oggi quello di Patologia Vegetale di Bologna diretto dal Prof. G. Goidanich — ci diano il frutto delle loro sistematiche ricerche. Perchè — ed è questo un aspetto che volevo lumeggiare — se mai delle prove sono atte ad un lavoro collegiale, sono proprio quelle che concernono le virosi, non foss'altro che per le diversità indotte dai fattori climatico-meteorici, dalle varietà in cultura e dalle tecniche di coltivazione nei diversi ambienti ecologico-agrari.

E' da notare che la descrizione su basi sintomatologiche (ed anche su ospiti differenziali ed altri) di nuove virosi non significa che, necessariamente, si tratti di malattie diverse da quelle note; vi è anzi una ragionevole probabilità che spesso si abbia a che fare solo con sintomatologie diverse provocate dallo stesso virus o dall'associazione di più virus precedentemente noti. Purtroppo, la nostra ignoranza

(1) In particolare va la nostra gratitudine al Comm. B. Colonna.

sulla natura dei virus in generale (e quelli delle piante arboree in particolare), malgrado la grande mole di studi di questi ultimi anni, fa sì che la discriminazione delle virosi su basi sintomatologiche possa essere tanto fallace quanto ci appare oggi la classificazione sintomatologica delle malattie di piante causate da Crittogame parassite di un secolo fa.

Agli occhi dei futuri studiosi di virosi delle piante, il nostro lavoro apparirà poco più che ingenuo, come oggi ci sembra l'opera di Filippo Re, discriminando le malattie delle piante in base ai sintomi e non agli agenti che le causano; ma è, questa nostra, una tappa della conoscenza necessaria quanto lo fu l'opera dei fitografi agronomi sino alla prima metà del secolo scorso.

Con tutto ciò, nella carta geografica esposta, abbiamo cercato di fare il punto indicando, per l'Italia, le virosi delle piante arboree sino ad oggi segnalate e la loro ubicazione geografica.

Ma anche se queste ricerche esplorative potranno ragionevolmente completarsi entro un lasso modesto di tempo, la seconda parte del lavoro esigerà la collaborazione di una più ampia cerchia di studiosi e di tecnici: di coloro cui incombe più direttamente la responsabilità del perfezionamento delle culture frutticole. Poichè l'ulteriore passo dovrà essere il controllo e la produzione in *sanità certificata* di soggetti e di marze, e ciò non potrà avvenire senza la piena collaborazione degli studiosi di arboricoltura, e dei Consorzi Ortofrutticoli e per la difesa contro le malattie delle piante, e dei vivaisti, con l'interessamento legislativo, se del caso, del Ministero dell'Agricoltura. Allora, solo allora, il lavoro dei virologi avrà il suo coronamento.

Una domanda che ci è spesso posta è quella dell'incidenza economica delle virosi dei fruttiferi in Italia. Diciamo subito che non siamo in condizioni di rispondere.

Allorquando avremo in cultura dei frutteti composti *tutti* di piante sicuramente immuni da virus, palesi od occulti, potremo sapere qual'è l'incidenza, anche dal punto di vista economico, delle virosi dei fruttiferi. Oggi è meglio astenersi da congetture che potrebbero più tardi rivelarsi fallaci.

L'altrui esperienza ci dice, però, che in ogni caso il lavoro di produrre e diffondere piante esenti da virus è stato sempre abbondantemente ripagato dai risultati.

Abbiamo motivo di ritenere che la situazione italiana, in fatto di malattie da virus dei fruttiferi, sia all'incirca quella dell'Europa con-

tinentale ove, a sua volta e con qualche eccezione, la ricognizione non è molto più avanzata che in Italia. Se le cose stanno così, ne deriverà che la situazione italiana potrà essere economicamente più seria che altrove non per l'esistenza di malattie particolarmente gravi, ma per il fatto della diffusione della coltivazione di piante arboree da frutto.

In altri termini, il peso economico di queste malattie, in Italia, aumenterà con l'espandersi e l'intensificarsi delle culture di piante da frutto.

Tutto però sta a dimostrare — almeno per le malattie presenti in Europa — che, fortunatamente, la diffusione naturale di queste virosi, se e quando si ha, è lenta, e di gran lunga il vettore più importante è l'uomo nel moltiplicare e diffondere, inconsciamente, le piante con virosi, sia soggetti che innesti. Una ormai piuttosto vasta esperienza straniera ha dimostrato che, se si producono e si piantano alberi *sicuramente* esenti da virosi, si ha una ragionevole certezza che i vettori naturali delle virosi — quelli che possano essere, caso per caso — non saranno attivi in misura seria. La prova migliore si ha nel fatto che da vari anni, fuor d'Italia, vi sono campi sperimentali e di studio delle virosi posti in piena zona frutticola, senza che di ciò si sieno lamentati inconvenienti.

Tale difficoltà di trasmissione per contagio in natura delle virosi di piante arboree è anche una ragione di lentezza del lavoro di ricerca, di fronte, ad es. di quanto può farsi con virosi di piante erbacee che si trasmettono per inoculazione di succhi cellulari, tanto più se si tiene in conto il fatto che un albero può essersi infettato da virosi e non rivelarlo sintomatologicamente se non dopo vari anni dall'innesto, e magari anche allora fugacemente e con poca evidenza.

Cionostante, siamo oggi persuasi che debbano esistere, in natura, dei « reservoirs » di virus, da ricercare in piante spontanee, arboree ed erbacee. Senonchè questo lavoro d'individuazione dei serbatoi di virus dei fruttiferi è ancora da effettuare quasi completamente.

In conclusione, le varietà di sintomatologie che sentirete descrivere e che vedrete nei campi sperimentali e dei nomi di virosi che udirete, non significano che necessariamente si riferiscano ad altrettante malattie diverse. Anzi, è probabile che i virus fondamentali siano in numero ridotto, e che la varietà dei sintomi si debbano a piccole modificazioni dei virus stessi, o alla loro associazione, o alla diversità di reazioni delle specie e varietà di piante infette.

Tutto ciò permette connettersi ad una nostra ipotesi, esposta altrove qualche anno addietro.

Per brevità — ed anche per una maggiore evidenza — limitiamoci alle piante fruttifere legnose ed alla comparazione con l'Italia. Nelle sole Drupacee (pesco, susino, ciliegio, mandorlo, albicocco ed altre specie meno importanti) gli Stati Uniti d'America annoverano forse una cinquantina di virosi, delle quali dieci (o più) di notevole, talvolta di seria incidenza economica. Per le stesse piante da frutto, noi potremo contare dieci o dodici virosi di cui solo due o tre paiono di primo piano. Per le Pomacee (pero, melo e simili) il paragone è meno efficace, stante il molto minor numero di virosi di queste piante ovunque. La vite ha, negli Stati Uniti d'America, almeno tre complessi virosici contro uno presente da noi. Non basta: negli Stati Uniti d'America il catalogo delle virosi delle piante si allunga ogni anno, nel senso che si scoprono delle virosi che non erano state osservate prima, e non raramente di sensibile importanza economica.

Si può discutere l'origine di queste « nuove » virosi. Pur senza scartare definitivamente l'idea di una genesi autonoma dei virus, una parte di virus è probabile si origini per modificazione di virus preesistenti. Ma è probabile pure che il più dei virus si stabilisca sulle piante coltivate da piante spontanee che li ospitavano, sia erbe che alberi, come si è fatto cenno. La sempre meglio accertata aspecificità dei virus delle piante (che d'altronde possono avere, invece, delle sintomatologie specifiche per ospite o per gruppo di ospiti) rende verosimile questa ipotesi, suffragata anche da prove sperimentali.

In ciò può aversi una ragione valida per renderci conto del perchè delle differenze suaccennate tra le frequenze delle virosi nei due Continenti. Salvo qualche regione della California e del cosidetto « Middle West » ed altrove, particolarmente privilegiate, il più delle altre zone non ha aziende contigue, e in ogni modo ha quasi sempre, dintorno o da qualche lato, delle più o meno vaste aree boschive o prative o comunque con la vegetazione silvestre originaria, anche se variamente degradata. A parte ciò, il numero delle malerbe, sia come specie che come individui, è maggiore che da noi, in ciò favorite anche dal fatto che il più dell'agricoltura nordamericana di piante erbacee, ha un carattere estensivo e non intensivo.

Al contrario, nell'Europa mediterranea in generale — ed in particolar modo in Italia — gran parte della vegetazione originaria è andata distrutta, oppure, laddove permane (come nelle zone alpine ed appenniniche) le culture frutticole sono d'importanza modesta o nulla. Inoltre le culture intensive di piante anche erbacee, danno poco posto allo sviluppo delle erbe infestanti, che sappiamo oggi essere tra i « reservoirs » più importanti delle virosi.

Aggiungasi che in Italia la grande cultura di piante arboree fruttifere si è sviluppata molto dopo la distruzione della selva mediterranea e la messa in cultura delle aree pascolive (laddove era possibile).

Il nesso che, nei riguardi delle virosi, lega le piante coltivate alla vegetazione spontanea, può ammettersi di duplice e concomitante natura. La vegetazione spontanea ha piante affette da virosi, che generalmente passano inosservate data la loro nessuna importanza economica. I vettori animali inoculano i virus delle piante spontanee a quelle coltivate contigue o vicine alle prime. Nello stesso tempo, la distruzione della vegetazione spontanea obbliga i vettori a vivere sulle piante coltivate, contribuendo così alla diffusione dei virus.

Un ragionamento analogo dovrebbe valere anche per aree geografiche diverse da quella nordamericana, sia pure per altre piante coltivate, così nel Sudamerica, nell'Africa, in Australia, ecc.

Agli effetti pratici ciò significa, per l'Italia, che — a parte la possibilità di un'autogenesi dei virus, o di una loro modificata efficacia per mutazione od altra via — il maggior pericolo di avvento di nuove malattie da virus sta nella possibile introduzione in Italia di piante affette da virosi da noi sconosciute.

A questo riguardo la cautela non sarà mai abbastanza, anche nei riguardi dell'importazione di poche piante per avere delle varietà pregiate. Ma sarebbe veramente urgente che il Ministero dell'Agricoltura stabilisse in Italia un servizio di « Introduzione di piante e semi » con la relativa area di quarantena, onde essere al riparo di possibili spiacevoli sorprese, senza privarci dei vantaggi inerenti l'acclimatazione di nuove varietà.

Lo scopo di questo nostro Convegno non è stato tanto, comunque, quello di mostrarvi il lavoro da noi effettuato, quanto di richiedere agli studiosi un lavoro coordinato secondo le norme praticamente internazionali seguite dai virologi stranieri delle piante arboree, a cominciare dall'impiego obbligato dalle stesse specie e varietà rivelatrici, in base alla cui sintomatologia soltanto, la virosi può essere identificata ed avere un nome.

I tre passi consecutivi nello studio di una virosi debbono essere gli stessi per tutti: 1) accertamento di esistenza della virosi per il fatto della trasmissibilità con mezzi artificiali, quelli che siano; 2) ricognizione della sintomatologia sulle piante rivelatrici; 3) identificazioni delle virosi in base ai dati così rilevati.

In Italia siamo, purtroppo, pochi a dedicarci allo studio di queste virosi, ed ognuno di noi ha, inoltre, incombenze, occupazioni e preoccupazioni per ogni genere di ricerca, quando fuor d'Italia vi sono specialisti non solo di virosi di piante arboree, ma di alcune piante arboree soltanto. Non possiamo quindi permetterci il lusso di dissipare le nostre energie e le nostre più che modeste risorse finanziarie, lavorando disordinatamente ed individualmente.

Nel valutare il nostro attuale lavoro, vogliate tener conto del fatto che le nostre installazioni sono ancor recenti e in nessuna malattia delle piante come nelle virosi delle piante arboree, il tempo è fattore fondamentale di progresso e sicurezza nelle conoscenze.

Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico
dell'Università di Pavia.

APPENDICE I.

Malattie da virus e virus-simili attualmente in studio.

Melo:

1. « Scopazzi virosici » (« Proliferation »; « Witches' broom »)
2. « Mosaico » (« Mosaic »)
3. « Plastomania » (« Flat-limb »)
4. * « Zebratura concentrica delle mele » (* « Thumbmark »?; « Ring-spot »?)
5. « Maculatura ad anello » delle foglie di Melo (? « Ring-spot » of Apple leaves)
6. « Legno di caucciù » (« Rubbery wood »)

Pero:

7. « Mosaico anulare » (« Ring-pattern mosaic »)
8. « Mosaico » (« Mosaic »)
9. * « Moria » (* « Die-back » of Pear)
10. * « Macchiettatura giallastra » delle foglie di Pero (* « Yellow spotting » on Pear leaves)

Cotogno:

11. « Deformazione, maculatura verde e suberosi interna » dei frutti di Cotogno (« Deformation, green spots and internal pitting » of Quince fruits)

Ciliegio dolce:

12. « Maculatura anulare » (« Ring-spot »)
13. « Morìa virosica » (« Virus die-back »)
14. « Rosetta » del ciliegio (? « Rosette » of Sweet Cherry)

Amarena:

15. « Foglia smerlettata » dell'Amarena (? « Tatter leaf » on Sour Cherry)

Prunus da fiore:

16. « Maculatura lineare » del Ciliegio da fiore (« Line pattern » of Flowering Cherry)
17. « Maculatura anulare necrotica » sul Ciliegio da fiore (? « Necrotic ring-spot » on Flowering Cherry)
18. « Non identificata » del *Prunus chinensis* (« Not identified » of *Prunus chinensis*)

Susino:

19. « Maculatura lineare » (« Line pattern »)
20. * « Non identificata » della cv. « Prugna d'Italia » (* « Not identified » on Italian Prune)

Pesco:

21. « Maculatura clorotica » (« Peach blotch »)
22. « Rosetta a foglie saliciformi » (« Rosette willow-leaves »)

Mandorlo:

23. « Mosaico » (« Mosaic »)
24. * « Foglia rasposa » (* « Leaf enations » on Almond leaves)

Nocciolo:

25. « Maculatura lineare » (« Line pattern »)

Fico:

26. « Mosaico » (« Mosaic »)

Kaki:

27. * « Defogliazione » o « Giallume latente » o « Venature nere » delle foglie di Kaki (* « Leaf fall » or « Latent yellows » or « Vein necrosis » of Oriental Persimmon)

Vite:

28. « Degenerazione infettiva » (« Roncet »; « Court-noué »).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

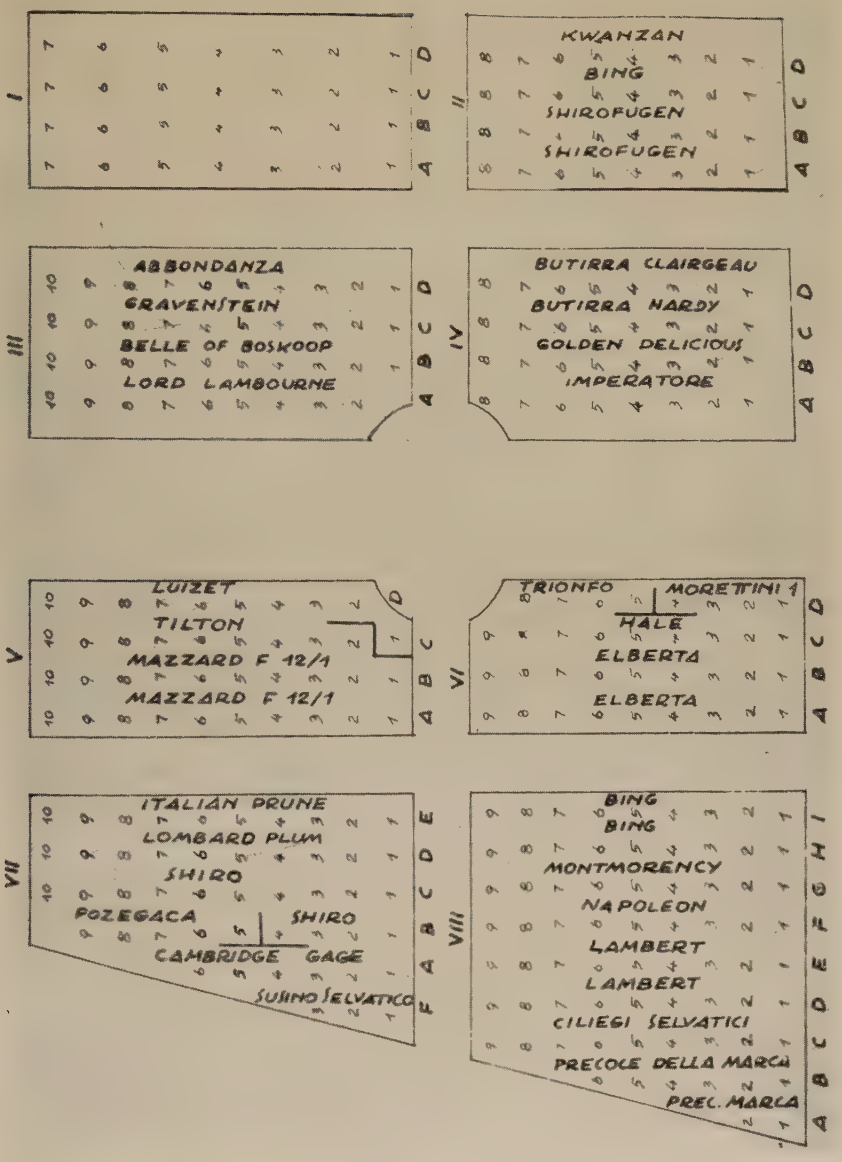
Tav. I - Frutteto sperimentale per le prove di trasmisione e la preliminare discriminazione delle virosi dei fruttiferi attualmente allo studio. (*Giardino Botanico dell'Università - Pavia*)

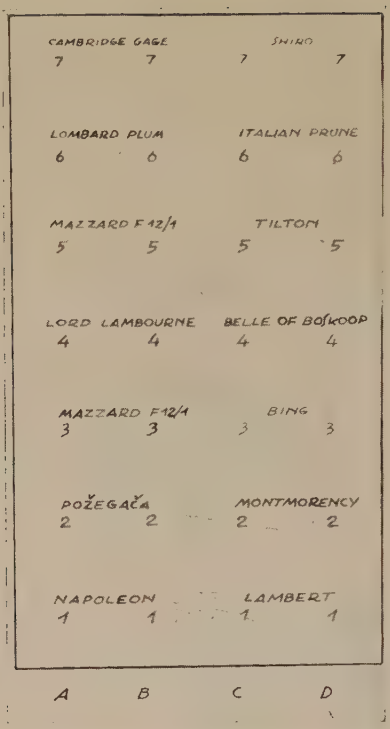
Tav. II - Frutteto di piante-madri di cultivar usate come « indicatrici » delle virosi dei fruttiferi:
in alto: presso il *Giardino Botanico dell'Università*;
in basso: presso l'*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera.*

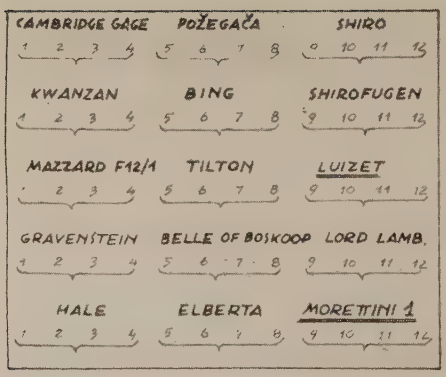
Tav. III - Vivaio-frutteto per il « saggio » delle virosi dei fruttiferi con il metodo del « doppio innesto ». (*Azienda dell'Istit. Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera.*

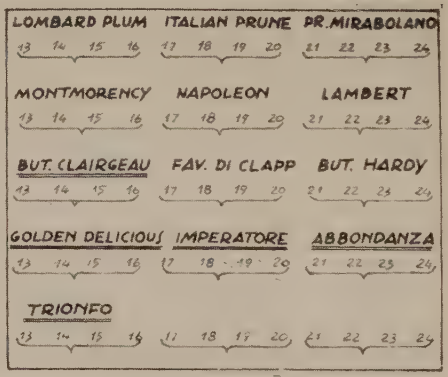
Tav. IV - Vivaio-frutteto di portainnesti da seme e di cultivar « indicatrici » per l'inoculazione delle virosi dei fruttiferi. (*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera*).

Tav. V - Frutteto sperimentale comprendente alcune cultivar di Melo e di Pesco commercialmente più importanti per lo studio dell'influenza delle principali virosi sulla produttività delle singole cultivar e sulla loro sensibilità all'infezione. (*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera*).


I
II
KWANZAN
BING
SHIROFUGEN
SHIROFUGEN
III
ABBONDANZA
GRAVENSTEIN
BELLE OF BOSKOOP
LORD LAMBOURNE
IV
BUTIRRA CLAIRGEAU
BUTIRRA HARDY
GOLDEN DELICIOUS
IMPERATORE
V
LUIZET
TILTON
MAZZARD F 12/1
MAZZARD F 12/1
VI
TRIONFO
MORETTINI 1
HALE
ELBERTA
ELBERTA
VII
ITALIAN PRUNE
LOMBARD PLUM
SHIRO
POZEGACA
SHIRO
CAMBRIDGE GAGE
SUSINO SELVATICO
VIII
BING
BING
MONTMORENCY
NAPOLEON
LAMBERT
LAMBERT
CILIEGI SELVATICI
PRECOCE DELLA MARCA
PREC. MARCA

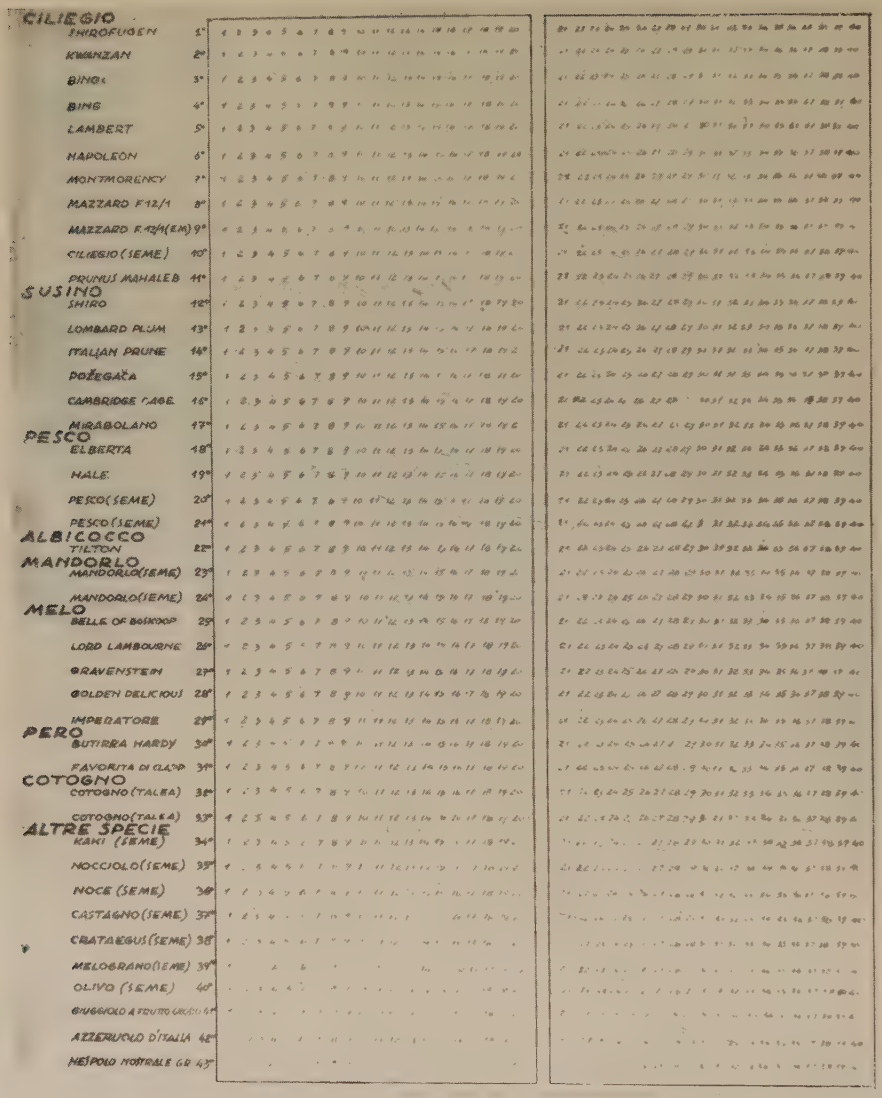






Le cultivar sottolineate sono quelle che si stanno « saggiando » per adottarle come « indicatrici » di alcune virosi.

MELO A
MELO B
PERO C
PERO D
PESCO E
PESCO F
CILIEGIO G
CILIEGIO H
ALBICOCCO I
ALBICOCCO L
SUINO M
SUINO N
MANDORLO O
MANDORLO P
COTOGNO Q
NOCCIOLO R
KAKI S
NOCE T
OLIVO U
PR. MIRABOLANIS V


CILIEGIO
SHIROFUGEN 1°
KWANZAN 2°
BING 3°
BING 4°
LAMBERT 5°
NAPOLEON 6°
MONTMORENCY 7°
MAZZARD F12/1 8°
MAZZARD F12/1(EM) 9°
CILIEGIO (SEME) 10°
PRUNUS MAHALEB 11°
SUSINO
SHIRO 12°
LOMBARD PLUM 13°
ITALIAN PRUNE 14°
DOŽEGAČA 15°
CAMBRIDGE GAGE 16°
MIRABOLANO 17°
PESCO
ELBERTA 18°
HALE 19°
PESCO (SEME) 20°
PESCO (SEME) 24°
ALBICOCCO
TILTON 22°
MANDORLO
MANDORLO (SEME) 23°
MANDORLO (SEME) 24°
MELO
BELLE OF BOSKOOP 25°
LORD LAMBOURNE 26°
GRAVENSTEIN 27°
GOLDEN DELICIOUS 28°
IMPERATORE 29°
PERO
BUTIRRA HARDY 30°
FAVORITA DI CLAPP 31°
COTOGNO
COTOGNO (TALEA) 32°
COTOGNO (TALEA) 33°
ALTRE SPECIE
KAKI (SEME) 34°
NOCCIOLO (SEME) 35°
NOCE (SEME) 36°
CASTAGNO (SEME) 37°
CRATAEGUS (SEME) 38°
MELOGRANO (SEME) 39°
OLIVO (SEME) 40°
GUGGIOLO A TUTTO GRADO 41°
AZZERUOLO D'ITALIA 42°
MESPOLO NOSTRALE GR 43°

MELO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
BLAK STAYMANN	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ROSA MANTOVANA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ROME BEAUTY	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
LIMONCELLA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
BELLE OF BOSKOOP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
GRAVENSTEIN	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
WINTER WINESAP	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
STARK DELICIOUS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
JONATHAN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CALVILLA BIANCA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GOLDEN DELICIOUS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
DELICIOUS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RENETTA DEL CANADA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ABBONDANZA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PESCO

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
FRIULI	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
PIERI 81	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
MORETTINI 4436	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
MORETTINI 5/14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
MORETTINI 0/14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
MORETTINI 1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
PRECOCISS. MORETTINI	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
GIALLA DI FIRENZE	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
VINCITORE	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ADMIRAL DEWEY	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
AMSDEN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MAYFLOWER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
HALE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ELBERTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Malattie virus-simili:

1. Variegatura virus-simile delle foglie di Ciliegio (« Non-transmissible variegation » of Cherry leaves)
2. Variegatura virus-simile delle foglie di Mandorlo (« Non-transmissible variegation » of Almond leaves)
3. Variegatura virus-simile delle foglie di Cotogno (« Non-transmissible variegation » of Quince leaves)
4. « Clorosi a dente di sega » delle foglie di Pesco (Virus-like chlorosis of Peach leaves)
5. Maculatura virus-simile su foglie di piantine di Ciliegio e di Cotogno (Virus-like symptoms on Cherry and Quince leaves)
6. Maculatura virus-simile delle foglie di Kaki (Virus-like symptoms on Oriental Persimmon leaves)
7. Maculatura clorotica e deformazione delle foglie di Ciliegio da seme e di « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.) (Virus-like chlorosis with deformation on Mazzard leaves).

? - Malattie da virus non ancora ben identificate sperimentalmente.
* - Malattie la cui eziologia da virus non è stata ancora definitivamente accertata sperimentalmente.

APPENDICE II.

Impianti sperimentali allestiti per le ricerche sulle virosi dei fruttiferi arborei

PAVIA (*presso il Giardino Botanico dell'Università di Pavia*):

a) frutteto sperimentale di circa n. 300 piante (impiantato nel 1955), comprendente le principali specie e cultivar « indicatrici » delle virosi dei fruttiferi arborei (1), già completamente utilizzato per le prove di trasmissione e per una preliminare discriminazione delle virosi attualmente in studio (Tav. I).

Queste piante sono state importate già innestate su soggetto controllato ed esente da infezioni virosiche, o sono state costituite innestando le marze delle « indicatrici » su portainnesti da seme acquistati in Italia ma previamente controllati visualmente.

Ciascuna delle malattie da virus in studio è stata inoculata (o a mezzo di innesto o a mezzo di « inserzione di tessuti ») sulle diverse specie e varietà « indicatrici »;

b) reparto in serra (costituito nell'autunno del 1956), comprendente oltre 2000 giovani piantine da seme di specie arboree diverse,

(1) Tutte le cultivar « indicatrici », ci sono state fornite da Istituti sperimentali qualificati, dall'Inghilterra, Stati Uniti, Olanda, Svizzera e Jugoslavia.

ivi compresa anche una collezione di *Prunus* differenti (vantaggiosamente utilizzati per queste ricerche), per un « saggio » più rapido delle virosi dei fruttiferi, utilizzando le più comuni tecniche oggi consigliate. Di volta in volta che detto materiale è utilizzato trova dimora, nel periodo più opportuno, in un apposito appezzamento in pieno campo, permettendone la necessaria sostituzione in serra;

c) reparto in serra (costituito nell'autunno del 1957), comprendente n. 2.400 giovani piantine da seme di fruttiferi, in vaso, analogo al precedente, ma comprendente un numero maggiore di specie diverse. Questo ulteriore reparto si è reso indispensabile dato il rapido esaurirsi del materiale allestito nel precedente anno 1956;

d) collezione di una serie di piantine erbacee (Tabacco, Cetriolo, Zucchino, Zucca, Fagiolo, Petunia, ecc.), utilizzate per il « saggio » molto rapido di alcune virosi dei fruttiferi, e per studiare gli eventuali rapporti esistenti fra virosi di piante arboree e virosi di piante erbacee. Il cospicuo numero di piantine utilizzate per ogni prova rende necessario il rinnovo periodico di tutta la collezione;

e) frutteto di n. 28 piante-madri (allestito nell'autunno del 1956), sicuramente sane ed esenti da virus (il controllo si effettua più volte ogni anno), delle seguenti cultivar usate come « indicatrici », delle virosi dei fruttiferi: *Susino*: « Shiro », « Cambridge Gage », « Lombard Plum », « Italian Prune », « Pozegaca »; *Ciliegio*: « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.), « Bing », « Napoleon », « Lambert »; *Amarena*: « Montmorency »; *Albicocco*: « Tilton »; *Melo*: « Belle of Boskoop », « Lord Lambourne » (Tav. II-A).

A partire da quest'anno, un certo numero di marze da innesto può essere rifornito, a richiesta, agli Istituti che si interessano delle virosi dei fruttiferi.

Innesti od « inserzioni di tessuti » eseguiti nei reparti di Pavia:

Marzo 1956:

N. 300 innesti « a spacco » di cultivar « indicatrici ».

Agosto-Settembre 1956:

Un migliaio, tra innesti « ad occhio » ed « inserzioni di tessuti » eseguiti con materiale malato da « saggiare ».

N. 150 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici ».

Maggio-Giugno 1957:

N. 1200 « inserzioni di tessuti » sulle 600 giovani piantine da seme coltivate in vaso.

Agosto 1957:

N. 500 innesti « ad occhio » od « inserzioni di tessuti » con materiale malato da saggiare.

N. 150 innesti di cv. « indicatrici ».

VOGHERA (*presso l'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini »*):

a) vivaio-frutteto di circa n. 1.000 portinnesti da seme di 13 specie arboree diverse (impiantato nell'autunno del 1956), sui quali, col metodo del « doppio innesto » sono state « saggiate » tutte le virosi dei fruttiferi attualmente in studio, nelle combinazioni più differenti (Tav. III). In tal modo, ogni soggetto è stato innestato con 1-2 marze affette da una determinata virosi e, contemporaneamente, sovrainnesto con 1-2 marze di una determinata « indicatrice ». Questo reparto è stato già interamente utilizzato, avendo realizzato in esso, soltanto nel periodo luglio-agosto 1957, un numero di oltre 3.500 innesti.

Le prove in corso in questo reparto consentiranno di studiare meglio gli eventuali rapporti esistenti fra le diverse virosi e la suscettibilità alle stesse delle singole specie arboree;

b) vivaio-frutteto di circa n. 1700 portainnesti da seme di 18 specie da frutto diverse (impiantato nell'autunno del 1957), ciascuno dei quali a sua volta già innestato, prima della messa a dimora, con una determinata cultivar « indicatrice » (Tav. IV). Si hanno così attualmente a disposizione delle piante già formate sulle quali occorrerà solo inoculare le malattie da virus. Questo criterio è stato suggerito dall'esperienza precedente, poichè il metodo del « doppio innesto » aveva denunciato numerose fallanze di attecchimento e quindi un enorme lavoro supplementare con conseguente perdita di un anno nei risultati delle prove stesse. In questo reparto sono compresi anche cloni E. M. di Ciliegio e di Cotogno, particolarmente utilizzati in queste ricerche;

c) frutteto di n. 280 piante di 3 anni (impiantato nell'autunno del 1957), comprendente n. 14 cultivar di Melo e n. 14 cultivar di Pesco, scelte fra quelle commercialmente più importanti (Tav. V).

Per il Melo sono state considerate le seguenti cultivar: « Rosa Mantovana », « Rome Beauty », « Limoncella », « Black Stayman », « Belle of Boskoop », « Gravenstein », « Winter Winesap », « Stark Delicious », « Jonathan », « Calvilla Bianca », « Golden Delicious », « Delicious », « Renetta del Canadà », « Abbondanza ».

Per il Pesco sono state considerate le seguenti cultivar: « Friuli », « Pieri 81 », « Morettini 4436 », « Morettini 5/14 », « Morettini 0/14 », Morettini 1 », « Precocissima Morettini », « Gialla di Firenze », « Vincitore », « Admiral Dewey », « Amsden », « Mayflower », « Hale », « Elberta ».

Ciascuna di queste piante è stata preventivamente tenuta sotto sorveglianza e ripetutamente controllata in vivaio prima dell'acquisto. per eliminare il materiale infetto da eventuali virosi, in partenza.

L'infezione artificiale di queste piante con alcune delle virosi più importanti, servirà a studiare la suscettibilità delle singole cultivar, nonchè l'influenza dell'infezione virosica sulla produzione;

d) frutteto di n. 112 piante-madri (allestito nell'autunno del 1956), sicuramente sane ed esenti da virus, delle seguenti cultivar usate come « indicatrici » delle virosi dei fruttiferi (Tav. II-B): *Susino*: « Shiro », « Pozegaca », « Cambridge Gage », « Lombard Plum ». « Italian Prune », « Mirabolano »; *Ciliegio*: « Bing », « Napoleon ». « Lambert », « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.); *Amarena*: « Montmorency »; *Ciliegio da fiore*: *Prunus serrulata* var. « Shirofugen » e var. « Kwanzan »; *Albicocco*: « Tilton »; *Pero*: « Favorita di Clapp ». « Butirra Hardy »; *Melo*: « Gravenstein », « Belle of Boskoop », « Lord Lambourne », Golden Delicious », « Imperatore » « Abbondanza »; *Pesco*: « Hale », « Elberta », Morettini 1 », « Trionfo ».

Questo reparto, controllato più volte ogni anno per garantire l'esenzione delle piante da infezioni da virus, rifornisce il materiale necessario per tutte le nostre prove in corso, e potrà consentire di rifornire anche quegli Istituti che ne facessero richiesta.

Innesti ed « inserzioni di tessuti » eseguiti nei reparti di Voghera: *Agosto-Settembre 1957*:

N. 3500 innesti « ad occhio » od « inserzioni di tessuti » di malattia.

N. 1500 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici ».

Innesti eseguiti a Treviso:

N. 1280 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici » fatti eseguire presso la Ditta vivaistica Van den Borre, a Treviso.

Virosi e miglioramento genetico della vite

E. BALDACCI

La linea di lavoro adottata quando decidemmo circa otto anni fa di riprendere lo studio della degenerazione infettiva della vite, si può così formulare: 1) *in primo luogo precisare, descrivere, enumerare i sintomi della malattia in modo analitico sulle coltivar italiane innestate.*

Mancavano a nostro avviso sufficienti descrizioni in proposito poichè la sintomatologia della malattia è stata prevalentemente studiata basandosi sulle piante americane usate come portinnesto. Per le viti innestate si è in passato parlato molto di deperimenti in senso generico ma l'interferenza con la malattia da degenerazione non è stata indagata o approfondita. Il lavoro programmato si poteva considerare per una metà un esame tipicamente patologico e per una metà una descrizione ampelografica. Si trattava di descrivere la completa sintomatologia di piante di vite, innestate, con produzione normale o subnormale, e di definire se in questa sintomatologia vi erano gli elementi per una manifestazione cronica o latente della degenerazione. A questo lavoro si accinse con ogni cura ed estrema pazienza, il mio collaboratore G. Fogliani, il quale tenne presente, nella descrizione dei sintomi, la precedente letteratura italiana e l'analisi sintomatologica che era stata fatta da parte della Commissione Internazionale per lo studio della degenerazione infettiva dell'Ufficio Int. del Vino. Il lavoro della Commissione era stato svolto esclusivamente per confronto dei dati in precedenza resi noti dagli studiosi dei vari paesi; il lavoro del Fogliani fu eseguito direttamente su campioni di viti esaminati in campo durante l'intero periodo di vegetazione e per alcuni anni. Le coltivar italiane studiate sono: « Riesling renano » e « italico »; « Trebbiano »; « Pinot nero »; « Cortese »; « Moscato »; « Uva rara »; « Croattina »; « Barbera »; « Ughetta » e « Nebbiolo » o « Chiavennasca ». Furono catalogati *79 sintomi* di cui solo *24* erano stati presi in considerazione dalla Commissione sopra ricordata. Ovviamente non tutti questi sintomi potevano dirsi appartenenti al quadro della degenerazione e pertanto per una prima descrizione della malattia su viti innestate ne furono

scelti 55, lasciando gli altri sotto esame. A stretto rigore, volendo seguire il criterio fitopatologico attuale per le malattie da virus, nessuno o ben pochi dei sintomi potevano essere sicuramente considerati proprî della malattia, se non se ne fosse data la dimostrazione del passaggio con l'innesto. Ma d'altra parte non potevano soccorrere le descrizioni ampelografiche degli studiosi italiani, giacchè molti dei sintomi non erano stati presi in studio nè come normali, nè a titolo teratologico, nè come sintomi patologici.

A questo punto del lavoro, la linea programmatica di lavoro si biforcò:

2) A - *Studiare la trasmissione per innesto dei sintomi catalogati in precedenza, uno per uno separatamente e, nel limite del possibile, per cultivar.*

2) B - *Iniziare senz'altro una selezione delle cultivar escludendo dalla raccolta le piante che presentavano i sintomi catalogati.*

I due compiti sopra detti si presentavano come due aspetti diversi, ma reciproci dello stesso lavoro. Difatti con il primo volevamo entrare in possesso di individui vegetali ammalati per trasmissione controllata di sintomi; con il secondo volevamo esaminare l'ampelografia e la produttività di viti esenti da sintomi di degenerazione.

Questo nostro lavoro è stato svolto grazie alla fiducia che ci hanno accordato il Presidente del Pio Istituto Agricolo Vogherese Gallini On. Avv. Luigi Balduzzi e del Direttore Dr. Giuseppe Tibaldi, e grazie al cospicuo e continuo sforzo finanziario sostenuto in questi anni dalla citata fondazione, alla quale va il nostro più vivo ringraziamento e la nostra riconoscenza.

Nell'esame della trasmissione per innesto del sintomo della degenerazione, Fogliani nei lavori già pubblicati, ha potuto riconoscere dopo il terzo anno d'innesto, un gruppo di sintomi *trasmessi* sia che i sintomi *siano direttamente sul materiale usato per gli innesti*, sia che invece *siano sulle piante fornitrici degli innesti.*

Questi sintomi sono: fasciazione; falsa dicotomia; tralci terminanti a falcetto; escoriazioni, placche, macchie, strisce ed intaccature dei tralci e dei germogli; internodi brevi; nodi con gemme opposte.

Gli stessi sintomi sono risultati trasmissibili nella riproduzione viti per talee. Quattro sintomi (falsa dicotomia; tralci terminanti a falcetto; escoriazioni, placche, ecc.; internodi brevi) risultano trasmessi da portainnesto malato a marza sana, intesa questa come materiale proveniente da pianta senza sintomi, con le limitazioni già dette e meglio illustrate a seguito, a questo proposito.

Inoltre raccogliendo marze da piante ammalate, ma scegliendo porzioni di legno *senza sintomi*, si sono trasmessi per innesto i sintomi di cui in precedenza, più altri ancora e cioè: tralci raccorciati; tralci sottili e rachitici con lento sviluppo; internodi con direzione a zig-zag; atrofia delle gemme (esclusa la coltivar « Ughetta »); gemme soprannumerarie. Da piante ottenute direttamente per talea si hanno anche: tralci doppi e tripli; nodi rigonfi; atrofia delle gemme; gemme soprannumerarie. L'atrofia delle gemme è trasmessa solo in « Riesling » e nella « Delizia di Vapro ».

Tutti questi sintomi si sono manifestati in piante riprodotte per innesto o da talea, anche quando non erano presenti durante gli esami sulla pianta madre degenerata. Ciò farebbe ritenere che questi sintomi costituiscono un gruppo fondamentale e tipico della degenerazione infettiva. In queste prove si sono poi ottenuti altri sintomi che non si erano in precedenza osservati sulle piante madri, ma che si presentano irregolarmente, non su tutte le prove e non su tutte le coltivar. Tali sono: tralci raccorciati; tralci sottili e rachitici con lento sviluppo; tralci variamente deformati; tralci doppi o tralci con netta demarcazione della porzione lignificata; tralci disseccati; internodi con direzione a zig-zag; nodi rigonfi; variazioni nella fillotassi delle gemme; germogli rachitici e deformati con sviluppo tardivo; alterazioni dello sviluppo delle femminelle.

Infine una serie di sintomi che *non è apparsa* in tutte le prove è stata la seguente: tralci concresciuti nei meritalli; tardiva lignificazione dei tralci; maggiore lignificazione dei tralci degenerati; schiusura ritardata delle gemme; tomentosità dei germogli e dei tralci. E' possibile che questi sintomi si presentino, invece, più avanti nel processo degenerativo, dal momento che le osservazioni finora rese note sono quelle al terzo anno di innesto.

Sulle piante in studio si è analizzata sia la percentuale di piante ammalate nelle prove d'innesto, sia la frequenza con cui ogni sintomo si presentava per ogni pianta. I sintomi più frequenti in tutte le prove e con la maggior percentuale di trasmissione sono risultati gli *internodi corti* e gli *internodi a zig-zag*. Assai costante è il fatto che gli internodi corti diminuiscono durante i tre anni di innesto mentre sono molto frequenti sulla pianta, nel primo anno. Il sintomo internodi a zig-zag non ha questo comportamento o comunque non tende a diminuire con gli anni. La falsa dicotomia ha pure una discreta frequenza, mentre la fasciazione varia notevolmente nelle diverse coltivar.

Per quanto concerne altri due sintomi connessi con la degenera-

zione infettiva e che qui indichiamo con « mosaico » e « giallume » il lavoro è stato svolto da altro mio collaboratore, E. Refatti. Egli ha riconosciuto la presenza nei vigneti nostrani, di due forme di « clorosi fogliare » riconducibili alle sopradette manifestazioni, e ne ha dato la dimostrazione della trasmissione negli innesti, per la prima volta, ritengo, in Italia. Oltre a ciò egli ha messo in evidenza due fatti assai tipici: primo, le manifestazioni compaiono anche su terreni dove altre specie vegetali arboree (fruttiferi), erbacee e piante infestanti soffrono per ferrocarenza; secondo, le manifestazioni sono sempre accompagnati dagli altri sintomi della degenerazione e costituiti da quelle malformazioni del tralcio e della foglia già discusse.

Le coltivar studiate da Refatti sono: « Moscato », « Italia », « Castelli Romani », « Barbera », e « Delizia di Vaprio » nella quale ultima i fenomeni sono apparsi più rari ed altre. In base a questi rilievi, si può osservare che è ancora prematuro pronunciarsi sulla distribuzione e frequenza del mosaico e del giallume in Italia, anche se sono numerose le segnalazioni di « clorosi ». Poichè le clorosi sono sempre state, dal punto di vista pratico, considerate come fatti di ferro-carenza e le piante o curate con somministrazione di ferro o più spesso eliminate dal vigneto, si può avanzare l'ipotesi che la ragione della scarsa diffusione di queste manifestazioni sia dovuta a ciò.

L'altro rilievo, (quello della sovrapposizione del mosaico e del giallume alle malformazioni, o in altri termini della non esistenza di queste sintomatologie da sole) ha avuto conferma in recenti rilievi di Fogliani anche per il Portogallo. Egli ha fatto rilevare in un recente rapporto che il mosaico appare nella forma detta « urticado » dove le foglie presentano modificazioni (foglie del tipo dell'ortica) e i tralci hanno nodi corti ed altri sintomi di deviazione di sviluppo. Egualmente la « clorosi infeciosa » appare in Portogallo su piante con malformazioni fogliari e dei tralci. Infine anche in Portogallo si hanno piante con malformazioni ma senza alterazioni cromatiche delle foglie.

Questa situazione si ripete probabilmente a nostro avviso anche in Francia, in Svizzera e in Germania, a giudicare dagli elementi forniti dalla letteratura. ma non è stata presa finora in debita considerazione.

E' per questa ragione che i quadri della degenerazione infettiva tracciati nella conferenza dell'O.I.V. a Verona, nella quale eravamo presenti, non ci trovarono allora nè ci trovano ora del tutto con-

senzienti. A Verona terminologie regionali o nazionali di malattie complesse sono state usate insieme a terminologie di sintomi specifici.

Allo stato attuale, in base esclusivamente al nostro lavoro, la situazione può essere così schematizzata. La degenerazione infettiva è costituita da almeno tre gruppi di *sintomi*:

a) malformazione delle foglie e dei tralci;

b) mosaico fogliare;

c) giallume fogliare.

Il gruppo dei sintomi in a) può trovarsi da solo; i sintomi in b) e in c) sono invece sempre sovrapposti ad a). In altre parole si può avere: (a); (a+b); (a+c) e forse anche (a+b+c).

Le terminologie di malattie come « Reisingkrankheit », « roncet », « fan-leaf », « urticado », « clorosi infeciosa », « arricciamento », « barbera riccia » e forse anche « panachure » ecc. debbono essere considerate espressioni di quadri patologici e non di sintomi.

Non intendiamo neppure sottoscrivere il punto di vista espresso dalla Ochs, tutto recentemente, anche se in parte i nostri rilievi confluiscono con alcune affermazioni di questa studiosa, sui risultati della quale scriviamo a parte.

Come abbiamo detto inizialmente, abbiamo ritenuto di *non* dover attendere, bensì raggiunta una migliore conoscenza dei sintomi sulle piante europee procedere subito ad una selezione del materiale in modo da avere dei capostipiti che fossero apparentemente esenti da quei sintomi da noi catalogati. La stessa selezione era condotta su materiale americano.

Gli scopi di questa selezione sono: in primo luogo, un utilissimo fondamento pratico, aiutando il coltivatore a ricostruire gradualmente un materiale viticolo, che per aspetti morfologici e dati produttivi desse sufficiente garanzia. Allo scopo è stato stampato un manifesto assai chiaro, diffuso in migliaia di copie, risultato molto efficace a questo fine.

Siamo poi passati a realizzare dei vivai con barbatelle ricavate da piante selezionate in base a tali criteri. A questo punto la collaborazione che il Pio Istituto Agricolo Gallini di Voghera ci aveva dato, è diventata fondamentale e il suo concorso è al di sopra di ogni elogio come dimostrano i seguenti dati.

Nel 1956 vengono eseguiti n. 16.011 innesti su « 420 A » con le seguenti varietà: « Riesling Renano », « Riesling Italico », « Trebbiano », « Pinot nero », « Cortese », « Moscato », « Uva rara », « Croattina », « Barbera », « Ughetta », « Malvasia ». Tali varietà

sono state scelte *per individui* nei vigneti dell'Oltrepò (presso la azienda del Conte VISTARINO di Rocca de Giorgi; presso il Sig. BASSANI di Canneto Pavese; presso l'azienda del Pio Istituto a Cassino Po; presso il Sig. PERNITTI di Broni e presso l'Ing. SESIA di Codevilla). *La scelta si è effettuata tenendo conto della produzione, dei caratteri genetici della varietà, della mancanza di sintomi della degenerazione* (nel limite del possibile in quanto piante esenti da tutti i sintomi catalogati in precedenza sono alquanto rare).

Per effettuare tale selezione si sono effettuati numerosi sopraluoghi, a cura del prof. G. FOGLIANI, assistito dal Per. Agr. MOSCONI del Pio Istituto Agricolo Gallini, nelle varie fasi vegetative fino alla raccolta dei tralci. Tale raccolta effettuata tenendo scrupolosamente separati i vari individui è stata protratta più tardi possibile per usufruire della freschezza del legno. Si è poi provveduto alla conservazione del legno sopradetto in locale adatto, fresco e riparato. Riguardo al portinnesto, si è usato solo « Berlandieri » × « Riparia 420 A » pure selezionato con criteri analoghi, nel vivaio di piante madri di proprietà del Pio Istituto Gallini a Cassino Po. Anche il legno di « 420 A » è stato raccolto più tardi possibile e conservato come detto sopra.

Gli innesti sono stati preparati con particolare cura da innestatori provetti, curando al massimo il lavoro. *Si sono tenute distinte per ogni pianta madre* (europee e americane) *le barbatelle dando così inizio ad una prima riproduzione per cloni.*

Tutto ciò risulta particolarmente delicato in considerazione del fatto che implica molta attenzione e occupa molto più tempo del consueto in questi lavori. La forzatura degli innesti, eseguita in serra in casse di larice e segatura di pioppo, con i controlli della temperatura e umidità (termoigrografo) è risultata ottima e l'impianto in barbatellaio (effettuato ai primi di maggio) è stato pure curato nei minimi particolari e tenendo distinti i singoli cloni. La percentuale di attecchimento in barbatellaio è stata del 59,2 %.

Nell'autunno dello stesso anno 1956, con i cloni risultati morfologicamente sani delle seguenti varietà: « Trebbiano », « Pinot nero », « Malvasia », « Cortese », « Riesling Renano », « Riesling Italico », « Moscato », si è impiantato un *primo vigneto* in un tenimento del Pio Istituto detto Riccagioia presso Voghera, con un totale di *1.058 barbatelle, con attecchimento del 99,5 %*. Tale vigneto entrerà in produzione nel 1959-1960, e sarà destinato ad una seconda selezione clonale del materiale vivaistico.

Nel 1957 si sono effettuati n. 36.188 innesti e si è ottenuto una percentuale di attecchimenti in barbatellaio *del 67* % (percentuale molto elevata se si considera che il portainnesto era costituito totalmente da « 420 A » e che le avversità climatiche dell'annata, sono state assai notevoli; nei vivai privati della zona la percentuale non è stata superiore al 30-40 %). Le varietà usate sono: « Barbera », « Croattina », « Uva rara », « Ughetta », « Riesling Italico », « Moradella ». Il materiale europeo tutto clonato con i criteri già detti è stato raccolto nei vigneti di Cassino Po, dell'Avv. Di San Pietro (Rivanazzano) e del Conte Vistarino a Rocca de Giorgi. Innesti e forzatura come per il 1956; da notare che la forzatura si è svolta in modo eccellente (l'infezione da *Botrytis* è stata solo del 2 %). Una notevole aliquota delle barbatelle è stata ceduta a viticoltori della zona a prezzo di mercato (prezzo che in considerazione delle notevoli spese incontrate, non ripagava dei costi). Cloni selezionati sono stati usati per impiantare un secondo vigneto a Riccagioia, con un totale di barbatelle *n. 1.575*. Le varietà sono quelle dette sopra. Tale vigneto entrerà in produzione nel 1960-1961 e potrà fornire così le marze selezionate per impianti futuri.

Questa selezione ha sorpreso perchè limitata ai soli sintomi morfologici (per la parte patologica).

Ora noi possiamo rispondere che non ci sono molte vie e che questo rappresenta una prima tappa; d'altro canto i resultati sono come detto così vantaggiosi da tagliare ogni discussione.

Le barbatelle ottenute non sono paragonabili a quelle reperibili nel mercato. L'apparato radicale, con portainnesto « 420 A », si presenta molto espanso e robusto; la saldatura d'innesto, perfetta; l'attecchimento a dimora è stato completo come detto. Lo sviluppo aereo è molto vigoroso con germogli spesso dello stesso calibro della talea.

Il materiale ricavato dai barbatellai è stato nuovamente scelto come detto per *costituire dei vigneti di base detti pilota in modo da avere a disposizione piante* su cui effettuare più complete osservazioni durante il ciclo di vita. *Queste piante costituiranno le pianti madri da cui si tornerà a selezionare il materiale per una ulteriore formazione di cloni. Questi vigneti sono* oggi *i primi realizzati con criteri fitopatologici in Italia*, ed essi costituiscono anche uno strumento di *studio* nei riguardi della *degenerazione infettiva*, giacchè possiamo così disporre di marze o di portinnesti, su cui la prova di trasmissione dei sintomi della degenerazione potrà essere decisiva grazie al controllo sanitario già effettuato sulle piante.

Nelle prove finora effettuate difatti non si poteva mai essere sicuri se i sintomi erano già latenti nel materiale di partenza. Infine questo materiale potrà essere di grande aiuto per le *descrizioni ampelografiche delle coltivar italiane*, descrizioni che risentono inevitabilmente del disordine patologico. Di ciò è traccia in alcune polemiche sulla normalità o meno di alcuni sintomi da noi elencati; polemiche a nostro avviso completamente inconcludenti per le ragioni dette.

A fianco ai due vigneti sopra illustrati è stato curato — con analoghi criteri — un vigneto di piante madri americane. La selezione di queste piante è stata fatta su vigneti, ora non più esistenti, del territorio di Frascati a cura sempre del Pio Istituto Agricolo. Abbiamo così potuto costituire un vigneto delle seguenti coltivar: « Du Lot »; « 10618 »; « 140 Ruggieri »; « 34 E »; « 41 B »; « 420 A ». Ulteriori coltivar saranno presi in selezione. Questo vigneto entrerà in produzione per il legno nel 1959.

RIASSUNTO

Disponiamo ora di un *vigneto degenerato* nel quale le singole piante hanno un completo pedigree sanitario che ci permette di effettuare ulteriori osservazioni sulla intensità di degenerazione, sulla velocità di degenerazione, sulla successione dei sintomi nel tempo e sulla loro associazione. Questo materiale è alla base di uno studio sui virus, sugli agenti di diffusione dei virus, sulla fisiologia della pianta degenerata, sui metodi diagnostici delle virosi, studi che costituiscono la seconda parte del nostro programma.

Disponiamo inoltre di *due vigneti europei e due americani* che permettono il rifornimento di materiale esente da degenerazione e lo studio della ampelografia normale delle coltivar. Questo materiale costituisce la premessa necessaria per una bonifica del materiale commerciale, *giacchè sarà possibile gradualmente rifornire i vivaisti e sottoporli a precisi controlli sanitari e varietali e sarà possibile procedere alla distruzione del materiale infetto, avendo disponibilità di quello selezionato.*

Osservatorio per le malattie delle piante
Sezione Patologia - Milano

ELENCO DEI LAVORI

Baldacci E. (1951) - Problemi fitopatologici della viticoltura valtellinese - *Atti Acc. It. Vite e Vino;* vol. III.

Baldacci E. e Fogliani G. (1954) - Aspetti della Viticoltura nell'Oltrepo Pavese. - *Atti Acc. It. Vite e Vino;* vol. VI.

Baldacci E. e Fogliani G. (1958) - Il miglioramento sanitario della vite; *Rassegna Economica della Prov. di Sondrio,* n. 2 (febbraio).

Fogliani G. (1956) La selezione clonale ai fini della profilassi nei vivai di vite. *Bull. Agric.* n. 16 3 marzo).

Fogliani G. (1956) - Ricerche sperimentali sulla degenerazione infettiva della vite. I. Analisi dei sintomi da degenerazione e da altre forme patologiche: descrizione, classificazione e nomenclatura. *Annali della Sperim. Agraria, Roma,* n. 1 e 2 - (1955) - II. Esame della trasmissione di singoli sintomi della degenerazione per innesto. - III. Esame della trasmissione per talea di singoli sintomi della degenerazione. - IV. Esame della trasmissione per innesto di sintomi presenti su piante degenerate, con marze o con talee senza sintomi, raccolti dalle piante degenerate. - V. Esame della trasmissione per talee di sintomi presenti su piante degenerate, con talee senza sintomi, raccolte da piante degenerate. - *Annali della Facoltà Agraria,* Milano, N. S. vol. V - pag. 59-84; 90-120; 187-215; 217-239.

Fogliani G. (1958) - Considerazioni sulle attuali ricerche delle malattie da virus nella vite in Portogallo. - *Annali Facoltà Agraria* - Milano, vol. VI, 25-43.

Refatti E. - Clorosi trasmesse per innesto nella vite e clorosi da ferro-carenza nella vite ed in altre specie vegetali. - *Annali Facoltà Agraria,* Milano, N. S. vol. VI, (in stampa).

Refatti E. (1958) Forme di clorosi della vite trasmesse per innesto. - *Progresso Agricolo,* IV, 85 (1).

Office Int. du Vin (1947) XXVI Session C. R. de la Commission Int. d'etude du court-nouè de la vigne.

Office Int. du Vin (1956) - Conference Int. pour l'étude de la Degenerescence infectiuse de la vigne - *Bull. de l'O.I.V. jullet.*

Ochs G. - Uber drei virem als Erreger von Rebkrankheit *Zeits. Pflanzenkr. u. Pflanzesch.* 65, 11-17.

Topi M. e Baldacci E. (1949) - Sul significato della convergenza sintomatologica delle alterazioni da 2,4-D e da roncet (court-nouè) nella vite - *Phytopath. Zeitschrift,* XV, (3) 393-401.

La selezione clonale e sanitaria del materiale di propagazione in arboricoltura, presupposti per migliorare i rendimenti

N. BREVIGLIERI

1. - Premessa

Il vasto movimento scientifico e tecnico, che si è andato sempre più sviluppando nell'ambito dell'arboricoltura generale, della genetica e della patologia vegetale, *ha reso più attuale e quanto mai urgente la soluzione di uno dei più complessi e più fondamentali problemi che sta alla base del divenire della nostra arboricoltura*: quello della selezione, integrità e sanità del materiale di propagazione, saggiato con le cultivar rivelatrici delle virosi dalle origini alle fasi successive del ciclo biologico.

Nell'ultimo decennio, a più riprese, tanto in note, quanto in pubbliche conferenze, non ci siamo mai stancati di ripetere quanto sia importante ed attuale la soluzione del problema non solo di fronte alle constatazioni odierne, ma soprattutto in base alle situazioni future determinate dalla rapida espansione degli impianti alla base della quale sta la imponente produzione vivaistica.

La nostra azione si è estesa con insistenza alla parte sperimentale e dimostrativa. All'uopo si sono intensificate, per la prima, le ricerche e le osservazioni nelle collezioni sperimentali del Centro Miglioramento Piante del C.N.R. di Firenze, ove esistono, sotto controllo, numerose cultivar importate nell'ultimo decennio, e in altri frutteti sperimentali e per la seconda si è agito con decisione per realizzare frutteti di piante madri in alcuni importanti vivai particolarmente del Pistoiese. E' questo un primo notevole passo, che sembrava irrealizzabile per la consuetudine di utilizzare in gran parte, per la moltiplicazione, le gemme delle stesse giovani piante in vendita. Per la vite abbiamo già costituito due campi sperimentali molto vasti ed altri sono in corso sempre per avere materiale di propagazione controllato.

Il convincimento che ci spingeva ad agire derivava dalla constatazione del deperimento di alcune nostre colture (ciliegio, susino, vite e pesco in parte) e poi dai rilievi e constatazioni dirette fatte in

Francia, in Inghilterra, negli Stati Uniti, in Canadà, in Germania, in Olanda, in Belgio ecc..

Particolarmente in alcuni Peasi si è riscontrato, in seguito ad attenti studi e ricerche, la necessità di una sistematica selezione clonale e di una non meno precisa e continua selezione sanitaria per migliorare la produzione e per riparare ai gravissimi danni provocati dalle alterazioni virosiche.

Questi aggiornamenti (che si riferiscono in gran parte alle citazioni bibliografiche) ci permisero non solo di riscontrare le gravi conseguenze delle virosi e dei metodici sistemi di prevenzione adottati all'estero, ma anche di insistere presso i nostri studiosi di arboricoltura, i tecnici, i produttori ed i vivaisti per una tempestiva ed efficace azione di protezione prima che fosse troppo tardi.

Non possiamo qui non ricordare come di fronte alla comprensione e alla collaborazione pronta ed attenta di alcuni studiosi, tecnici e vivaisti, altri affermavano che per noi non esisteva il problema o che era di trascurabile importanza.

Oggi però nessuno osa più mettere in dubbio questi studi, queste ricerche ed i, sia pure, non facili metodi di prevenzione. Il Convegno odierno, patrocinato dalla Società Italiana di Fitoiatria e dalla Società Orticola Italiana, ne è la dimostrazione migliore. Si realizza oggi quanto abbiamo auspicato nel 1956, presentando uno studio organico dello specialista prof. G. Scaramuzzi del Laboratorio Crittogamico Italiano di Pavia (1). Le documentate e fondamentali relazioni dei professori Ciferri e Baldacci e le numerose comunicazioni di specialisti iscritte a questo Convegno dimostrano tutta l'importanza scientifica e tecnica di questi problemi e rappresentano il più valido contributo alla loro soluzione.

2. - Le basi genetiche, pomologiche e ampelografiche della selezione clonale e sanitaria

Alla base della selezione e del controllo del materiale di propagazione in arboricoltura, per la individuazione e propagazione dei migliori biotipi, risiede il sistematico studio genetico, pomologico e ampelografico dei portinnesti e delle cultivar.

La pianta arborea è formata, in generale, da due bionti — il portinnesto e la marza — e talvolta da un terzo — l'intermediario — che sono uniti in simbiosi.

---

(1) *Rivista della Ortofrutticoltura Italiana* (1956) *9-10*, pagg. 369-370.

Le fasi di questi studi e ricerche sono le seguenti:

1) individuazione, studio genetico e morfo-fisiologico del portinnesto;

2) individuazione e studio genetico e morfo-fisiologico dei migliori cloni;

3) studio delle più rispondenti combinazioni d'innesto e determinazione delle rispettive influenze istologiche e fisiologiche;

1) indagini sulle fasi di sviluppo e di produzione delle diverse combinazioni d'innesto;

5) conservazione del miglior materiale di derivazione gamica ed agamica con particolare riguardo alla sua integrità genetico-sanitaria.

Il grandioso sviluppo della frutticoltura, della viticoltura, dell'olivicoltura e dell'orticoltura propriamente detta e la necessità di adottare un più vasto materiale di propagazione hanno determinato le impellenti esigenze già ricordate.

Oggi le nostre colture specializzate necessitano dei migliori cloni standard, di garantita selezione clonale e sanitaria. La moltiplicazione di biotipi scadenti o la diffusione di gravi alterazioni sono le conseguenze di una disordinata e caotica pratica della produzione di una parte dei nostri vivai.

In particolare è necessario porre in evidenza la grande importanza che ha un serio e coordinato programma di ricerche e di realizzazioni da attuarsi senza indugio tenendo presente il duplice obbiettivo della selezione clonale per la scelta dei migliori biotipi e della selezione sanitaria, veri presupposti fondamentali del miglioramento qualitativo e quantitativo delle produzioni dei nostri arboreti.

Nel programma di queste ricerche si inquadrano le indagini ampelografiche e pomologiche per l'individuazione dei migliori biotipi, indagini da noi auspicate e da tempo promosse, rispettivamente, dall'Accademia Italiana della Vite e del Vino e dalla Società Orticola Italiana sotto gli auspici del Ministero di Agricoltura e Foreste.

3. - L'innesto, fondamentale metodo di propagazione, aumenta le esigenze della selezione clonale e sanitaria

Dalle fasi indicate per la selezione genetica e sanitaria dei due bionti risultano già le complesse ricerche e osservazioni da compiere.

L'innesto, questa particolare simbiosi mutualistica, complica o meglio allarga, come è noto, il vasto quadro dei problemi da risolvere, ma è il metodo di propagazione agamica necessario per assi-

curare la moltiplicazione dei biotipi o dei cloni che meglio rispondono alle esigenze della tipificazione o standardizzazione del prodotto.

Già esiste un'ampia letteratura sulle incompatibilità e sull'affinità, mentre le alterazioni da virosi hanno non poco complicato il già complesso problema. Le relazioni che abbiamo ascoltato nei simposi e e nei rapporti dei Congressi Internazionali di Londra del 1952, di Wageningen del 1955, di Namur del 1956 e di Nizza del 1958 oltre ad altre specifiche note, sia sulle piante arboree che in particolare su quelle orticole, hanno recato un vasto contributo al riguardo.

Senza intrattenerci su questo aspetto, oggetto di altre relazioni, è necessario porre in evidenza che per il fatto che le virosi sono trasmissibili per innesto si ha che le piante che derivano da marze o da portinnesti affetti da virosi danno, in generale, con le note eccezioni, piante nelle quali i due bionti presentano l'alterazione; quando i due bionti sono affetti da virosi diverse, spesso i giovani alberi presentano ambedue i virus; quando poi si fa intervenire un terzo bionte (con l'innesto intermedio) si potrebbe avere l'apporto di un'altra virosi.

Recentemente, per queste e per altre considerazioni si è compiuto un passo in avanti nella propagazione franca di piede di diversi biotipi mediante sistemi che facilitano l'autoradicazione (*mist propagation* o moltiplicazione per talea con l'impiego della nebulizzazione). Oltre ai contributi di Autori stranieri abbiamo ottenuto noi stessi dei notevoli risultati sia per l'olivo, quanto per i portinnesti e cultivar di alcune specie di fruttiferi. Naturalmente, il materiale viene in ogni caso prelevato da biotipi di sicura selezione clonale e sanitaria. In questo modo il problema si semplifica in quanto si riduce ad un solo bionte. Ma nella pratica corrente, è ancora dominante la propagazione per innesto su piantine da seme o di derivazione clonale, per cui necessita considerare i vari aspetti.

4. - Individuazione e studio genetico e morfofisiologico dei portinnesti.

Le indicazioni per la individuazione dei migliori portinnesti sono già state considerate in altre note. Soprattutto per i portinnesti di derivazione gamica si debbono compiere studi e ricerche genetiche e morfo-fisiologiche sull'esempio delle indagini già effettuate in alcune stazioni sperimentali estere.

Per i portinnesti di derivazione clonale fanno testo i sistematici lavori di genetica, di sistematica, di anatomia e fisiologia compiuti

a East Malling in Inghilterra; per quelli di derivazione gamica indichiamo in particolare, le ricerche del SOUTY e collaboratori in Francia.

Gli attributi genetici e colturali desiderati sono quelli del « Selvatico » o « Franco » a relativamente stabile assetto ereditario (e possibilmente omozigota) capace di valorizzare nel modo migliore le disponibilità ambientali, di resistere a talune avversità e di dare combinazioni di innesto da far conseguire agli alberi lo sviluppo e la produttività che sono richieste dal tipo della coltura. Con diversi portinnesti si ottiene la coltura di una specie e di una cultivar in differenti condizioni di ambiente ed in particolare di sub-strato.

La maggior parte dei portinnesti da seme non è, in generale, ben definita e presenta una irregolarità più o meno accentuata a seconda dello stato di eterozigosi e del diverso grado di eteroimpollinazione. Molto frequente la denominazione è errata e al vivaista arriva un materiale eterogeneo.

Più volte è stato indicato l'obbiettivo al quale si vuole arrivare con la produzione di portinnesti selezionati atti a dare combinazioni di innesti uniformi. Benchè non sia facile ottenere una linea pura, il compito è meno difficile quando si tratta di specie e stirpi diploidi autocompatibili. Si può arrivare ad ottenere selezioni uniformi, che, riprodotte in ambienti lontani dalle contaminazioni della specie e cultivar affini, permettono di avere una produzione sementiera garantita di uniforme selezione di cui si può certificare l'origine e le caratteristiche. Molto più difficile è la selezione dei portinnesti che si riproducono per via seminale nelle specie e cultivar auto-incompatibili e poliploidi in generale. In questi casi bisognerebbe arrivare alla coltura degli alberi porta-semi in ambienti nei quali prevale od è esclusivo un impollinatore conosciuto. In tal modo si conoscono i risultati delle discendenze. Abbiamo in corso varie indagini a questo riguardo.

Anche in questi casi della riproduzione sessuale dei portinnesti occorre assicurarsi la intrinseca sanità del materiale sementiero. Ormai sappiamo che anche per le virosi vi sono dei casi, per fortuna ancora rari, nei quali la riproduzione sessuale non sfugge alle alterazioni virosiche. Il ciliegio offre uno dei casi più noti. Al riguardo indichiamo le direttive che abbiamo vedute applicate nel Canadà fin dal 1954. In questo Paese è in atto una efficace regolamentazione per la prevenzione delle virosi. Nel caso del ciliegio si sono fatti i controlli anche per le piante madri porta-semi, riscontrate esenti da

virosi. In tal modo il materiale di propagazione è certificato e garantito sia nel caso della riproduzione per seme per ottenere il portinnesto, sia nel caso della provenienza della marza, con il risultato di avere combinazioni di innesto sane e produttive.

A cura delle nostre Istituzioni dovrà essere affrontato il problema del miglioramento genetico dei portinnesti ottenuti da seme e le condizioni di riproduzione delle selezioni garantite in stretta collaborazione con gli Istituti di Patologia Vegetale attrezzati alla bisogna.

Questo lavoro di miglioramento non può essere realizzato quando non si può ottenere una omogeneità sufficiente e pertanto si impone in molti casi la selezione clonale con la moltiplicazione agamica.

Già in altre sedi abbiamo illustrato il fondamentale lavoro genetico, di sistematica, di istologia e fisiologia condotto dall'HATTON e collaboratori ed esteso negli anni più recenti alla Stazione Sperimentale di East Malling in Inghilterra e in altri Centri sperimentali.

Il ricorso alla moltiplicazione agamica non significa, come alcuni ritengono, un minor vigore ed un minor valore colturale, in confronto alle stirpi ottenute da seme. Anzi in alcuni casi si ha addirittura un vigore superiore in certe stirpi. All'uopo basta ricordare alcune selezioni clonali recenti di melo ottenute a East Malling e alla Stazione di Ricerche Arboricole e Viticole del Sud-Ovest in Francia, come ha dimostrato il SOUTY. Questi, in varie prove, ha accertato che per i mirabolano, per esempio, i soggetti clonali ben scelti si mostrano di vigore e di produttività migliori della media di quelli ottenuti da seme.

Naturalmente, la selezione clonale deve arrivare, mediante una lunga e probante dimostrazione, a individuare i biotipi di miglior valore e attitudini di adattamento e di utilizzazione delle disponibilità ambientali capaci di dare le più rispondenti combinazioni di innesto. In questo caso della moltiplicazione agamica, come vedremo, dovremo porre in atto le più attente cure ed i più rispondenti controlli per assicurare la propagazione del materiale non contaminato da alterazioni virosiche.

Ciò nonostante, non si deve credere che tutti i mali della diffusione delle virosi si debbano attribuire alla moltiplicazione vegetativa dei portinnesti. Infatti, in Italia, l'esempio delle virosi del ciliegio e del pesco sempre moltiplicati su portinnesti da seme fa molto meditare. D'altra parte si è dimostrato che per la vite e per altri portinnesti dei fruttiferi è possibile un efficiente controllo. Proprio qui ricordiamo le ricerche così ben condotte dai Proff. BALDACCI e G. SCARAMUZZI.

Anche per la moltiplicazione vegetativa è dunque necessario impegnarsi in un serio e metodico programma di ricerche e di selezione clonale e sanitaria che può attuarsi solo con la collaborazione stretta dei vari interessati a questa produzione.

5. - Individuazione e studio genetico e morfo-fisiologico e selezione delle cultivar.

Gli attributi genetici e colturali delle cultivar già specificati in altra relazione sono i seguenti: adattabilità dell'ambiente, buona vigoria e costante produzione, inizio precoce della fruttificazione, buona resistenza ai parassiti, ottime caratteristiche dei frutti, ecc.

Anche agli schemi di selezione clonale abbiamo più volte fatto riferimento e pertanto ci limitiamo a riaffermare la necessità di questa selezione per il controllo e la scelta delle migliori stirpi che presentino le più rispondenti caratteristiche biologico-produttive.

Se soffermiamo la nostra attenzione al materiale che proviene ai vivai per gli innesti, si nota che spesso non si è tenuto conto della perfetta rispondenza dei caratteri tipici e di sanità della cultivar o meglio del clone anche per la sicura produttività e in particolare per l'assenza di virosi. Se si tiene conto che alcune di queste alterazioni si manifestano con caratteri visibili dopo un certo periodo di tempo e che varie di esse non sono ben conosciute, appare tutta nella importanza questa necessità.

Se ad esempio si prelevano le gemme da un albero o con mutazione gemmaria (spesso negativa o non desiderabile) o con alterazione da virosi più o meno occulta, si possono moltiplicare su migliaia di soggetti gravi difetti e malattie temibilissime, che potrebbero compromettere l'avvenire di intere piantagioni. Se poi si considera che il prelevamento delle marze o delle gemme di una data cultivar viene effettuato in genere una volta tanto e che si utilizzano per le successive moltiplicazioni, le gemme prelevate da piantine innestate l'anno precedente con il materiale alterato, risulta il preoccupante quadro della situazione.

6. - L'arboricoltura italiana e le malattie da virus.

Il quadro generale dell'arboricoltura italiana nel complesso è fortunatamente ancora abbastanza favorevole nei riguardi delle malattie da virus. La maggior parte degli impianti è esente, almeno apparentemente, da queste alterazioni; ma per qualche specie le preoccu-

pazioni non sono poche, mentre di quando in quando si segnalano nuove alterazioni talvolta poco preoccupanti, talvolta gravi.

« Senza voler drammatizzare, ha scritto recentemente GOIDANICH in un importante aggiornamento, è nostro preciso convincimento — che abbiamo esternato già da parecchio tempo — che il problema delle malattie da virus dei fruttiferi abbia in Italia elementi di serietà più consistenti di quello che comunemente non si pensi ».

E' questa una giusta ed onesta precisazione che è servita, come gli studi e le ricerche di questo e di altri studiosi, a meglio inquadrare il problema ed a considerarlo nella sua realtà.

Tante volte, nei nostri frutteti e vigneti, di fronte a rari alberi con alterazioni virosiche, abbiamo pensato alle gravi conseguenze che ne potrebbero derivare; queste conseguenze sono di duplice ordine:

1) *Conseguenze immediate, derivate dall'inconsulta propagazione vegetativa per innesto senza alcun controllo dello stato di sanità dell'albero.* A questo riguardo è bene precisare che i pericoli sono molto meno accentuati quando si tratta di alterazioni gravi con sintomi molto palesi; una semplice osservazione porta ad escludere il prelievo delle gemme nel periodo vegetativo; può però sempre esservi il pericolo del prelievo di marze nella stagione di riposo ove non si provveda ad isolare o indicare con segni particolari o meglio ad estirpare tempestivamente l'albero.

Molto spesso, anche durante la vegetazione, i sintomi non sono sempre palesi, specie in certe condizioni ambientali, oppure non sono rilevabili da persone inesperte. E' chiaro che in questi casi si verificano facilmente la diffusione delle virosi.

2) *Conseguenze allo stato potenziale per l'intervento di insetti vettori.* La presenza di pochi alberi affetti da virosi non avrebbe conseguenze gravi se si procedesse alla selezione e controllo del materiale di propagazione e alla distruzione degli ospiti più colpiti prima che qualche vettore intervenga. Infatti un grave pericolo potenziale può essere rappresentato dalla introduzione di un nuovo insetto vettore, prima inesistente o anche dalla possibilità che il virus si diffonda in seguito all'adattamento o modificazione della biologia di un insetto presente.

I casi accertati negli Stati Uniti in particolare ed anche, sebbene più raramente, nell'Europa centro-settentrionale, particolarmente per le specie minori, ne sono la dimostrazione migliore.

In queste evenienze si deve lottare efficacemente anche contro l'insetto vettore. Ormai abbiamo degli schemi razionali delle fasi di pre-

venzione specie per le virosi delle fragole, dei lamponi, dei ribes, ecc., schemi che si estendono alle altre specie quando intervengono gli insetti vettori.

* * *

Il lato più preoccupante nella rinnovazione della nostra arboricoltura è tuttora rappresentato dal possibile inquinamento del materiale vivaistico. Gli aspetti relativi sia alla riproduzione sessuale, quanto alla moltiplicazione vegetativa sono stati già considerati. Se è vero che i soggetti ottenuti da seme sono, in generale, ma non sempre, esenti da virosi, è altrettanto noto che il mancato attecchimento dell'innesto o il suo deficiente sviluppo, può imputarsi ad infezione virosica. Infatti, nella primavera successiva o nel secondo anno, si possono avere numerose piante nelle quali l'innesto non è attecchito o la marza ha uno sviluppo limitato anche per questa causa.

Il vivaista reinnesta questi soggetti, che in molti casi trasmettono l'infezione alle cultivar. Frequentemente, nei casi più gravi, oltre che al fallimento dell'innesto si ha proprio un limitato sviluppo in molte piantine innestate che vengono tenute spesso un anno in più nei vivai con il risultato di aumentare le possibilità di diffusione delle virosi stesse. Infatti, come abbiamo detto, è questo materiale che può essere usato frequentemente per il prelievo delle gemme e delle marze da innesto con le conseguenze che tutti possono immaginare.

7. - Indicazioni per i frutticoltori ed i vivaisti

In attesa che si realizzi la necessaria sperimentazione in vari ambienti con le cultivar rivelatrici di sintomi e si ottenga una adeguata produzione di base di cloni esenti da virosi da parte di Istituzioni di ricerche appositamente attrezzate, si può peraltro agire senza indugio almeno per limitare i danni delle virosi più temibili e che presentano i sintomi più appariscenti. Si deve subito ottenere lo scopo di fornire agli agricoltori piante praticamente esenti da virosi. Abbiamo veduto applicato questo procedimento in Olanda, Inghilterra, Canadà, Michigan, Washington, ecc. In questi Paesi si è anche proceduto al saggio delle virosi con le note cultivar indicatrici, come si incomincia a fare ora da noi.

Uno degli obbiettivi è dunque quello di evitare l'ulteriore inquinamento della nostra arboricoltura ed in particolare della produzione vivaistica presente e futura destinata alla rinnovazione degli impianti.

Tale obbiettivo può essere raggiunto solo da un'azione concorde e risolutiva da parte:

1) di studiosi e tecnici della nostra arboricoltura nel quadro dei citati indirizzi del miglioramento genetico e della selezione clonale e sanitaria dei portinnesti e delle cultivar in stretto contatto con gli Istituti di Patologia Vegetale, gli Osservatori fitopatologici ed i tecnici dei vivai;

2) di studiosi e di tecnici specialisti delle virosi dei fruttiferi (Istituti di Patologia Vegetale) con la indispensabile collaborazione degli Istituti di Coltivazioni Arboree, delle Stazioni sperimentali e degli Ispettorati Agrari, in accordo con i vivaisti;

3) dell'Associazione dei vivaisti e dei migliori tecnici dei nostri stabilimenti orticoli in stretta collaborazione con le predette Istituzioni.

Sarà vano il nostro lavoro se non si otterrà quello stato di coscienza, di convincimento, di preparazione e rapida collaborazione anche nelle più semplici precauzioni da parte di coloro che sono addetti alla propagazione di decine e di centinaia di migliaia, e talvolta di milioni di piantine.

Se i vivaisti non sono preparati a cooperare, vani riescono gli sforzi delle Istituzioni sperimentali. Ad onor del vero si deve però dire che i migliori nostri vivaisti hanno capito la grande importanza del problema, la grave responsabilità che pesa su di loro ed hanno spontaneamente offerto la loro collaborazione per il nostro lavoro già in atto. Ma ancora molto numerosi sono coloro che per varie cause non sono preparati a collaborare e in qualche caso non hanno capito la responsabilità che grava su di loro o ritengono che si tratti di pericoli inesistenti.

Le norme da seguire nella pratica le possiamo riferire a quelle che concernono le pratiche del vivaio ed a quelle della scelta delle marze delle cultivar:

a) *Norme da seguirsi nei vivai*

Il materiale di moltiplicazione deve essere sempre attentamente ispezionato dal vivaista diligente e coscienzioso con la collaborazione di uno specialista. In particolare la maggior attenzione deve essere posta nel controllare le piante madri dei portinnesti (viti, meli, cotogni ecc.) che rappresentano la fonte di un cospicuo materiale di moltiplicazione. Una pianta madre infetta può essere la causa di una rapida e vasta diffusione di una virosi. Pertanto nei mesi estivi, dal giugno all'agosto, si dovranno ispezionare almeno due volte le piante madri per individuare quelle che eventualmente presentassero altera-

zioni appariscenti. Nei casi più gravi ed evidenti, si dovrà estirpare e distruggere i soggetti infetti, negli altri casi dubbi si segneranno le piante con appositi paletti e si eviterà di prelevare il materiale di propagazione per quella stagione in attesa di più sicuri accertamenti nella stagione o nelle stagioni successive.

Anche la provenienza del seme dovrebbe essere controllata specie nei casi nei quali fosse dimostrato l'inquinamento anche nella riproduzione sessuale.

In ogni caso la prima norma da seguire quando si costituiscono nuovi vivai di piante madri e si introducono nuovi cloni per piante madri è quella di esigere materiale controllato e certificato, specie se proviene dall'estero. A questo riguardo desideriamo richiamare l'attenzione sul fatto che in Inghilterra è in vigore una legge che rende obbligatorio il controllo dei portinnesti, i quali sono dunque certificati e dichiarati esenti da sintomi visibili di virosi.

Accanto a ciò la seconda fase del controllo deve essere effettuata nelle piantine prima dell'esecuzione dell'innesto ad occhio dormiente, in agosto-settembre. In generale le piantine meno sviluppate e con altri sintomi sono sospette e non dovrebbero essere innestate, ma controllate nella seconda vegetazione.

Come norma generale occorre evitare, specie quando si hanno dubbi sulla provenienza o sull'infezione sia dei soggetti che delle marze, di utilizzare in primavera gli astoni del selvatico sopra l'innesto per fare talee per nuove piante madri o per nuove piantine. Le conseguenze potrebbero essere molto gravi, specie se si costituiscono nuove piante madri infette.

Il mancato attecchimento dell'innesto o lo scarso sviluppo del nesto possono essere fortemente sospetti, come già precisato. Pertanto, occorre evitare di utilizzare i soggetti non attecchiti all'innesto per nuovo materiale di propagazione e osservare anche nell'anno successivo le piantine deboli e sospette.

Il reinnesto sul posto dovrebbe essere fatto con la stessa cultivar (identica derivazione delle gemme o delle marze) per meglio accertare se il mancato attecchimento o il debole sviluppo è imputabile a virosi, in questo modo si eviterà di inquinare altre cultivar con i soggetti eventualmente già infetti. In qualche caso poi le nuove cultivar non potrebbero rivelarne i sintomi.

Nel modo più assoluto occorre poi evitare l'uso di polloni radicali di vecchie viti e di fruttiferi, specie se deperiti, per la moltiplicazione vegetativa. Il modesto risparmio potrebbe avere conseguenze disastrose.

Anche nei riguardi di altre norme di prevenzione e sugli arnesi di potatura e di innesto occorre seguire i consigli degli specialisti.

b) *Norme per la scelta delle marze delle cultivar*

Molto delicata e importante è pure la scelta delle marze delle cultivar che deve offrire la necessaria garanzia sia per la selezione clonale come per quella sanitaria, come abbiamo già precisato.

Occorre guardare agli alberi che devono fornire le gemme dei migliori biotipi come a dei capostipiti di grande valore e capaci di assicurare le più rispondenti caratteristiche biologico-produttive.

A tal fine gli alberi debbono essere ispezionati nel corso della primavera (verso la fine) e dell'estate per esaminare attentamente l'aspetto delle foglie e dei germogli e l'eventuale presenza di sintomi sospetti. Una seconda ispezione è necessaria prima della raccolta per esaminare l'eventuale presenza di frutti con le alterazioni specifiche. Queste ispezioni sono ancora più necessarie quando invece di prelevare le gemme per gli innesti nell'estate, si preleveranno le marze nel periodo di riposo, nel quale non si potrebbero fare i necessari rilievi sulla vegetazione.

Per la stessa ragione indicata per i portinnesti, è opportuno evitare, specie nei casi sospetti, l'uso di gemme o di marze di giovani piante di un anno di vivaio che potrebbero essere fonte di infezione virosica.

Solo nei casi di accertata, sicura provenienza dei portinnesti e delle marze, le giovani piante di vivaio non rappresentano un pericolo a questo riguardo. Però quando è possibile, occorre evitare ciò e ricorrere ad alberi in piena produzione, sani e bene conosciuti.

8. - Il registro delle piante madri

Da tutto quanto abbiamo esposto risultano le indicazioni degli efficaci mezzi e delle precauzioni da adottarsi soprattutto nella moltiplicazione vegetativa.

Ma alla base della selezione, dell'integrità e sanità del materiale di propagazione è necessario porre la controllata fonte dei cloni delle cultivar aventi le migliori caratteristiche biologico-produttive e di sanità intrinseca.

Nella maggior parte dei casi il vivaista non vede o non può seguire mai il ciclo completo dell'albero ma solo una fase di esso, quella dei

primi anni del vivaio o di piante madri per lo più severamente potate per il prelievo delle marze e quindi con nulla o scarsa produzione.

Come più volte indicato, è necessario, invece, l'esistenza dei frutteti e dei vigneti delle piante madri nei singoli vivai o in vivai consorziali, nei quali sono possibili vari controlli e perciò l'accertamento dei rispondenti caratteri genetico-pomologici ed ampelografici e delle eventuali alterazioni per un lungo ciclo. In tal modo, con il contributo degli Istituti di Studio e di Sperimentazione si rende possibile l'acquisizione di dati che danno soddisfazione e tranquillità a tutti.

Si facilita così l'aggiornamento di un semplice Registro delle piante madri, che rappresenterà la migliore garanzia per l'acquirente, il quale acquisterà anche la migliore fiducia nel vivaista.

Già un notevole lavoro abbiamo avviato, incontrando il favore e l'appoggio dei più progrediti tecnici dei nostri vivai che operano per migliorare le loro produzioni. In questo modo è anche possibile, nella esecuzione degli innesti, trascrivere nei gruppi o nelle file il numero degli alberi che hanno fornito le gemme. Si potrà così avere un ulteriore controllo di eventuali alterazioni rilevate in qualche caso più agevolmente nelle giovani piantine. Ciò potrebbe portare, come pure in base alle osservazioni biologico-produttive e sanitarie nel futuro frutteto, all'eliminazione di piante madri non rispondenti o alterate.

In ogni caso il vivaista, invece di prelevare materiale di moltiplicazione vegetativa dei portinnesti e delle cultivar da fonti sconosciute e sospette, deve rivolgersi con fiducia agli Istituti e ai Centri che offrono le migliori garanzie.

9. - La produzione dei cloni sani per i vigneti ed i frutteti delle piante madri

Le impostazioni e le norme indicate mentre da un lato si sono riferite ad applicazioni pratiche e di sollecita attuazione, dall'altra esigono l'impostazione e la realizzazione di un vasto e coordinato programma di ricerche che deve avere per scopo precipuo la produzione di cloni certificati e garantiti per la costituzione di vigneti e frutteti per le piante madri.

Occorre realizzare il controllo dei portinnesti e dei cloni delle cultivar con adatte cultivar indicatrici. Il lavoro è già bene avviato in Inghilterra, in Olanda e anche in qualche Stazione degli Stati Uniti e negli anni recenti da noi. E' questo il metodo più sicuro per ottenere le migliori garanzie nella produzione di cloni esenti da virus, specie

se si considerano i sintomi poco appariscenti di certe virosi sulle foglie, le influenze delle condizioni climatiche, le manifestazioni solo sui frutti, ecc.

In Olanda, sulla base delle prove di Posnette e Cropley (1954) in Inghilterra, si è realizzato uno schema a cura del Servizio della Protezione delle piante in stretta collaborazione con l'Istituto di ricerche fitopatologiche, l'Istituto Sperimentale di Ortofrutticoltura e l'Ufficio Agrario Olandese di ispezione. Recentemente abbiamo avuto diretta conferma dell'ulteriore lavoro svolto da Maijneke.

Nel quadro di queste ricerche occorre provvedere per il nostro Paese di un programma ben coordinato per una risoluzione organica dei problemi di selezione e controllo genetico e fitosanitario del materiale di propagazione. Si tratta di realizzare quella catena di coordinate e rispondenti ricerche e indagini tra i vari studiosi per arrivare a certificare con sicurezza il materiale a beneficio dell'arboricoltura italiana.

Le fasi di questo lavoro da impostare dagli specialisti degli Istituti di Patologia Vegetale con la collaborazione di quelli di Coltivazioni Arboree e da tradursi in atto senza indugio sono le seguenti:

1) ottenere cloni di base selezionati e sicuramente garantiti esenti da virosi, con i necessari accertamenti eziologici mediante le modalità del saggio delle virosi con le note cultivar indicatrici;

2) prova dei cloni esenti di base in vigneti e frutteti sperimentali;

3) distribuzione del materiale ai vivaisti per la costituzione di vigneti e frutteti di piante madri sia di portinnesti che di cultivar di selezione clonale da seguire con gli accertamenti del Registro delle piante madri.

Come è noto, questo lavoro è già bene avviato in Inghilterra ove la Stazione Sperimentale di East Malling ha selezionato numerosi portinnesti e numerose cultivar di melo e ciliegio sicuramente sane, controllate in base ad un ben coordinato lavoro di saggi di inoculazione e di accertamenti con le cultivar indicatrici.

Fortunatamente anche in altri Paesi e in Italia specialmente qui a Pavia e a Voghera, per merito del Ciferri, del Baldacci e delle loro Scuole si stanno completando studi e ricerche di basilare importanza per il conseguimento degli stessi obbiettivi.

In un quadro più vasto di studi e di ricerche, ci richiamiamo agli schemi che comprendono anche un necessario controllo per l'importazione di nuovi portinnesti e di nuove cultivar. Se occorre naturalmente sveltire e rendere agevoli questi controlli per far beneficiare

nel modo più rapido possibile la nostra produzione vivaistica, occorre aver di mira l'integrità di un patrimonio di inestimabile valore.

Alla realizzazione dei vasti e importanti compiti esposti, sono chiamati a collaborare tutti coloro che operano nel campo del miglioramento e della difesa della nostra arboricoltura. Ripetiamo che la via da seguire non è facile nè breve, ma va percorsa con metodo e pazienza.

Il nostro Paese darà, indubbiamente, uno dei contributi più apprezzati e concreti per la salvaguardia del nostro patrimonio arboricolo e per accreditare le nostre produzioni vivaistiche all'estero.

In un più vasto programma auspichiamo che si concreti nel modo migliore la collaborazione su piano internazionale, rendendo più efficaci e coordinate anche le iniziative della F.A.O., dell'Eucarpia (Associazione Europea per il miglioramento delle piante) e di altre Associazioni per lo scambio di materiale di sicura selezione sanitaria e di alto valore genetico, in accordo alla nostra proposta presentata al Congresso Pomologico Internazionale di Namur.

Attività dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bologna, nel settore delle malattie da virus delle piante da frutto

G. GOIDANICH, A. CANOVA e E. C. BRANZANTI

La nostra attività sperimentale, nel settore delle virosi delle piante da frutto, ha avuto inizio vari anni or sono, all'incirca con la ricostruzione stessa del nostro Istituto. Dapprima essa è consistita, essenzialmente, nell'accertamento della possibile natura infettiva di certe sindromi e nella loro segnalazione coll'intento di richiamare l'attenzione dei frutticoltori della regione squisitamente frutticola sulla quale il nostro Istituto esercita la sua influenza, su queste praticamente nuove forme di deperimento e quindi invitarli ad osservare con maggiore scrupolo le proprie piante e a collaborare, quindi, in tal maniera alle nostre ricerche.

Negli ultimi anni, invece, il campo di tale nostra attività si è allargato, per allinearsi con il progresso scientifico che nel frattempo si stava verificando in materia in campo internazionale.

A tanto siamo giunti per un duplice ordine di motivi:

1) per il ritrovamento sempre più frequente — nella zona frutticola emiliano-romagnola — di deperimenti dei fruttiferi, di dichiarata natura virotica o di molto sospetta natura infettiva: sì che in pochi anni siamo riusciti a raccogliere una numerosa casistica virotica o virotica-simile, della quale abbiamo provveduto a collezionare il materiale relativo.

2) Il timore di un aggravamento dell'attuale situazione della frutticoltura emiliana, per ciò che concerne l'inquinamento virotico, dato il ritmo intenso con cui la frutticoltura locale, come d'altronde un po' quella di tutta Italia, si espande e l'attivo scambio commerciale incontrollato di materiale di moltiplicazione vegetativa dei vari fruttiferi di cui è sede.

In sintesi, oggigiorno, il nostro lavoro nel campo di cui si parla, si svolge su tre direttrici:

a) individuazione, collezionamento e studio dei casi di deperimento, di sospetta natura virotica;

b) esame delle varie tecniche di saggio finora proposte per l'accertamento « rapido » della eziologia da virus e del controllo dello stato di sanità, sempre rispetto alle contaminazioni da virus, delle piante da frutto, al fine di accertare l'attendibilità dei risultati da essi ottenibili nella condizione in cui operiamo; eventuale adattamento e perfezionamento di dette tecniche; ricerca di altri sistemi che abbiano da offrire, rispetto ai precedenti, riguardo all'attendibilità dei risultati, la rapidità con cui è dato conoscere questi, la semplicità di esecuzione; ricerca di nuovi tipi di « piante indicatrici » per l'esame differenziale dei vari virus;

c) saggio dello stato sanitario del materiale vivaistico commerciale di moltiplicazione.

Il primo settore dell'attività è quello che, fino a questo momento, ha assorbito la maggior parte delle nostre energie: la individuazione ed il collezionamento degli anodini casi di deperimento, l'accertamento della sospetta natura virosica, la differenziazione — con l'ausilio di « piante indicatrici » ed altri esami di laboratorio — dei vari agenti infettivi comporta un'intensa e complessa mole di lavoro.

Fortunatamente per questo complesso e, ripetiamo, pesante lavoro abbiamo avuto l'appoggio dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Ravenna, che — parimenti a noi interessato a chiarire il problema delle virosi dei fruttiferi e quello delle drupacee in specie — ha messo a nostra disposizione sia il personale tecnico sia il terreno necessario a questa sperimentazione.

Il « campo dei fruttiferi » che abbiamo così costituito presso la azienda sperimentale dell'I.P.A. di Ravenna consiste di tre parti: una per l'allevamento e moltiplicazione delle piante « rivelatrici » e « indicatrici » dei virus dei fruttiferi (questo lavoro viene svolto contemporaneamente in altri due centri ubicati in zone diverse della regione emiliana), un'altra per il collezionamento di tutti i casi di virosi o sospette virosi in studio ed una terza per l'allevamento del materiale necessario alle prove di trasmissione per l'accertamento della sospetta eziologia virosica e quindi per la diagnosi differenziale dell'eventuale agente infettivo.

Riportiamo qui di seguito l'elenco dei casi che abbiamo collezionato e di cui in questo momento più attivamente ci occupiamo, accompagnato da una breve descrizione delle manifestazioni macroscopiche con cui essi si rivelano.

Ripetiamo che non di tutti è stato già stabilito la natura virotica

e che il relativo lavoro di saggio è in corso, per diversi di questi proprio in questi giorni, stiamo raccogliendo gli esiti:

Pero: *mosaico*; maculatura fogliare clorotica, fondamentalmente del tipo « anulare », cioè di striature colore giallo-verde-pallido, con contorni irregolari e sfumati, complete o quasi, chiuse ad anello di qualche millimetro di diametro, oppure — sia pure non molto di frequente — tendenzialmente allungate e sviluppate secondo una traccia più o meno curvata, localizzate nello spazio fra due nervature principali. Riscontrato in Val Gardena (Trento) sui peri da seme e in Emilia su varietà coltivate (Govi, 1957). E' stato trasmesso mediante innesto a piante indenni.

Su peri di varietà diversa, coltivati nella regione emiliana, abbiamo riscontrato, inoltre, altre tre sindromi che differiscono più o meno sensibilmente dalla precedente e delle quali si è già avuta conferma della origine virotica. Si tratta di:

— una « *maculatura semplice* » sotto forma di areole clorotiche, di colore verde-chiaro o giallo-verde, di forma e dimensione assai variabile, più frequentemente rotondeggianti, di qualche millimetro di diametro, a contorno sfumato, distribuite su tutto il lembo e localizzate preferibilmente nello spazio compreso fra due nervature principali;

— una «*clorosi nervale*» sotto forma di una decolorazione, cioè, di porzioni delle nervature, specialmente di quelle di secondo e terzo ordine, che interessa anche alcuni elementi del parenchima clorenchimatico immediatamente adiacenti all'insieme dei tessuti conduttori; diffusa su tutta la lamina, ma a volte frequente nelle porzioni periferiche del lembo fogliare;

— una « *maculatura rossa* » interessante areole di piccole dimensioni (2-3 millimetri), quando non di superficie ridotta (quasi puntiformi), di colore rossastro o bronzeo; distribuite su tutto l'organo e per lo più adiacenti alle nervature di qualsiasi ordine. Areole che di frequente appaiono raggruppate e variamente confluenti in altre a superficie maggiore e di forma variabilissima.

Le prime due manifestazioni anomale ricordate — « maculatura semplice » e « clorosi nervale » — unitamente alla « maculatura anulare », le abbiamo osservate anche su una medesima pianta e addirittura su una stessa foglia in associazioni varie.

— *Litiasi contagiosa*; malformazione dei frutti completamente sviluppati sotto forma di zone depresse di tipo rotondeggiante o allungate a striscia irregolare, alternate a gibbosità, distribuite su tutto

l'organo, ma più frequentemente all'estremità calicina di questo, che ne alterano il profilo normale. In corrispondenza delle zone depresse, l'epicarpo appare, a volte, di una tinta verde-cupo, che conserva anche quando il frutto giunge a completa maturità. Si hanno inoltre gruppi di cellule morte e suberizzate disseminati nella polpa, a volte in corrispondenza o tutt'attorno alle zone depresse.

L'alterazione è stata riscontrata su pianta di pero della varietà « Kaiser » e « Precoce di Altedo »; non è accertata la sua natura infettiva, ma per varie ragioni si ha motivo di ritenere si tratti proprio di una virosi, verosimilemnte di quella conosciuta dagli AA. di lingua inglese come « *stony-pit* ».

Melo: *mosaico*; macchie clorotiche o gialle, oppure quasi bianche, ben delimitate, a contorni assai irregolari; distribuite sul lembo fogliare, di numero, estensione e localizzazione assai variabile. Più particolarmente si possono avere punteggiature o piccole macchioline irregolarmente circolari, ampie aree di varii millimetri quadrati di superficie, sparse o confluenti in modo da interessare una elevata percentuale di superficie della lamina, o striature di varia ampiezza e sviluppo limitato ai tessuti adiacenti le nervature di primo e secondo ordine. Riscontrata una prima volta su piante di « Delicious » innestate su « Dolcino » e su selvatici di « Dolcino » (Goidanich, 1952), è stato osservato successivamente, su meli di altre varietà in provincia di Modena e Ravenna. E' stato riprodotto sperimentalmente.

— *mosaico, ingiallimento e necrosi nervale*; alterazione cromatica del lembo uguale alla precedente a cui si associa un ingiallimento di porzioni delle nervature secondarie e di quella centrale, esteso ai tessuti adiacenti al parenchima, seguita da una necrosi di porzioni di questa. Le foglie che presentano anche quest'ultimi sintomi hanno porzioni di lamina raggrinzite e bollose, per irregolare accrescimento di essa. Le due forme di decolorazione possono trovarsi su di uno stesso organo, o più comunemente divise, apparendo in tempo successivo: prima il mosaico e poi l'ingiallimento nervale.

Verosimilmente si tratta di un complesso virotico di cui fino a questo momento è accertata l'identità di un solo componente: il virus del mosaico del melo.

— *zebratura o anulatura concentrica*; tacche circolari formate da anelli concentrici bruni, delle dimensioni — nei frutti maturi — di 2-3 millimetri, distribuite senza preferenza nella mela. Le tracce degli anelli sono continue o interrotte, marcate oppure appena abbozzate,

a contorni sfumati, a volte provvisti di lobature che si ripetono su tutti gli elementi della serie.

L'alterazione è stata osservata su mele « Abbondanza », in un frutteto del ferrarese. Si pensa possa essere identificata con una affezione da virus segnalata in Nuova Zelanla come « *thumbark* », « *Henderson spot* », « *ring spot* ». Ancora non si hanno dati sulla sua supposta natura infettiva (Mezzetti, 1956).

— *maculatura complessa*; alterazione strutturale o cromatica del frutto, come:

— infossature più o meno pronunciate della superficie del frutto, isodiametriche — diametro non superiore ai 20 mm. circa — in numero vario e tendenzialmente aggregate nell'emisfero calicino. Al centro di queste tacche — nelle quali la buccia appare di un colore verde più chiaro, che conserva anche a maturità — si nota molto spesso delle spaccature di colore bruno nerastro per necrosi delle cellule;

— aree isodiametriche, del diametro massimo di 8 mm circa, più o meno clorotiche, a contorno irregolare, sparse senza regola, ma solo nella zona della buccia più o meno colorità;

— anelli isodiametrici, di colore leggermente più chiaro di quello della buccia circostante, di forma alquanto irregolare, di dimensioni attorno agli 8 mm circa, spesso gregari e sparsi irregolarmente nella buccia più o meno arrossata.

Sui frutti si hanno, oltre questi aspetti caratteristici dei sintomi descritti, tutti i termini intermedi di essi.

L'anomalia è stata riscontrata, inizialmente, su piante di « Abbondanza » in provincia di Bologna; per essa si presuppone una eziologia virosica complessa, uno dei cui agenti potrebbe essere il virus simile a quelli che prolucono il « *false sting* », il « *green krinkle* » e la « *rugginosità ulcerosa* » (Mezzetti, 1956). E' stata riprodotta su frutti della stessa varietà mediante innesto. La malattia sembra diffondersi spontaneamente in natura: osservata nell'ultimo periodo su piante (var. Delicious) dapprima indenni.

— *rugginosità ulcerosa*; sui frutti completamente sviluppati, ma ancora pendenti, aree brune, fortemente rugginose, a superficie spesso accidentata, a contorno irregolare, netto o sfumato, piane o più comunemente infossate; di forma isodiametrica o irregolare (non più di 10-12 millimetri), frequentemente gregarie ed apparentemente confluenti, distribuite in tutte le parti del frutto il quale nei casi più

gravi appare anche deformato. Dette lesioni interessano, generalmente, solo la buccia.

L'alterazione è probabilmente di natura virotica ed identificabile con una malattia di recente accertata eziologica contagiosa, ma conosciuta da diverso tempo in vari paesi dell'Europa settentrionale. E' stata osservata su piante di « Renetta del Canadà » in una località dell'Italia settentrionale (Mezzetti, 1957).

— *spaccatura stellare*; rugginosità della buccia — sui frutti ad accrescimento ultimato e ancora pendenti — più o meno marcata, interessante tutto o porzioni varie dell'epicarpo, alla quale si accompagnano spaccature trasverse e longitudinali, di frequente intersecantesi quasi a mo' di stella e piuttosto profonde. I frutti così alterati sono piuttosto deformati e di dimensioni inferiori alla norma. Le aree rugginose, inoltre, hanno una superficie scabra di colore scuro, percorsa da screpolature superficiali ad andamento disordinato ed accompagnate da un processo di suberizzazione.

Anche questa alterazione è, con verosimiglianza, di origine virotica e riteniamo corrisponda alla malattia conosciuta nel nord Europa come «*star-craking*», dagli AA. di lingua inglese e «*Rauhschaligkeit*» da quelli di lingua tedesca. Osservata su mele della varietà: « Cox Orange Pippin »; « Bella di Boskoop » e « Mc Intosh » nell'Italia settentrionale (Canova, 1957).

— *maculatura verde*; tacche, sul frutto maturo, di colore verde intenso, tendenzialmente rotondeggianti, leggermente depresse, a margine irregolare e un poco sfumato, localizzate di preferenza nell'estremità calicina del frutto. Nella polpa, in corrispondenza delle macchie esterne o no, si ha una suberosi di gruppi di cellule; areole, cioè, di qualche millimetro di diametro, di colore bruno-rossastro.

L'alterazione, osservata nel 1956 su varie piante di mele « Lavina » in Emilia, si suppone di origine virotica, poichè le ricerche effettuate fino a questo momento portano ad escludere altre eziologie.

Pesco: *maculatura anulare*; piccole macchie ad anello, sul lembo fogliare, di un colore tra il bianco ed il giallo, particolarmente visibili osservate in trasparenza, di pochi millimetri di diametro. Non sempre però la sintomatologia è così precisa e netta, ma varia sensibilmente con macchie assai irregolari, di forma indefinita tra il rotondeggiante e il poligonale, molto variabili come dimensioni, da puntiformi a qualche millimetro di ampiezza e in numero assai diverso su una stessa foglia.

Spesso la foglia maculata appare più tozza, con lobatura profonda. E' stata riscontrata più volte, su numerosi esemplari selvatici di pesco e su piante innestate della stessa specie, ripetutamente riprodotta con l'innesto. Verosimilmente si tratta di un'alterazione prodotta da virus del gruppo « *ring-spot* »; ancora non possediamo, però, gli elementi per una tale precisa attribuzione (G. Goidanich, Govi e Branzanti, 1952).

— *maculatura rossa*; areole, nel lembo fogliare, di aspetto clorotico, traslucide, sfumate alla periferia, rotondeggianti, di circa un centimetro di diametro, distribuite a caso sulla foglia; areole che poi assumono una tinta rossa-porpora e che nella parte centrale e alla periferia divengono sede di processi necrotici. Le foglie colpite generalmente cadono.

Osservata su varie piante di pesco in provincia di Bologna, non è stata ancora riprodotta. Si pensa possa trattarsi di una virosi segnalata, parecchi anni or sono, in Bulgaria (G. Goidanich, 1952).

— *rosetta a mosaico*; rosettamento della vegetazione, mancanza cioè di foglie per lungo tratto della parte vicinale dei rami e comparsa di un ciuffo serrato di esse nella parte terminale. Le singole foglie presentano delle aree clorotiche, traslucide, irregolari come forma, dimensione e posizione; in corrispondenza di tali aree si ha un arresto di sviluppo per cui tutta la lamina risulta più o meno ondulata, contorta e in parte accartocciata.

L'abbiamo riscontrata in esemplari isolati di peschi coltivati in Romagna ed è stata da noi trasmessa per innesto su piante di « Elberta ». Riteniamo si possa trattare della virosi nota nel Nord America come « *rosette mosaic* »; sono in corso le prove differenziali dell'agente infettivo (G. Goidanich, Govi e Branzanti, 1954).

— *decolorazione angolare*; macchie angolari, di colore giallo chiaro, sparse in tutta la lamina fogliare, visibili soltanto sulla pagina superiore di questa e transitoriamente nel primo periodo di vegetazione annuale delle piante. All'alterazione cromatica si accompagna, frequentemente, una bucherellatura e lacerazione dei margini del lembo. Il fenomeno patologico è stato riscontrato su peschi della varietà « Hale », in provincia di Ravenna e riprodotto mediante innesto su piante di « Elberta ».

La sintomatologia brevemente accennata ricorda quella che gli AA. di lingua inglese danno per il « *Peach mottle* » ed il « *Peach blotch* » (G. Goidanich, Govi e Branzanti, 1954); anche per essa sono in corso le prove intese a meglio caratterizzarne l'agente virotico.

— *mosaico giallo*; macchie irregolari, tendenzialmente espanse ad occupare vaste superfici di lembo fogliare, di colore variabile fra il giallo-verde, il giallo-brillante e il quasi bianco, a contorno non sempre netto e localizzate indifferenziatamente sulle foglie. Esse sono già visibili nelle foglie all'inizio dello sviluppo, ma poco marcate; successivamente la decolarazione si accentua fino ad assumere quelle tonalità di giallo intenso o di bianco. Non tutte le foglie di una pianta e anche di uno stesso germoglio ne sono interessate. La decolorazione si osserva anche a carico della nervatura centrale o del picciolo.

L'alterazione è stata osservata su una pianta di pesco in provincia di Ravenna e riprodotta su esemplari di « Elberta ». Si tratta verosimilmente, della virosi nota agli AA. americano come « *calico* ».

— *smerlettatura fogliare*; distacco di areole circolari o meno, dislocate in seno al lembo o lungo i bordi di questo. Il fenomeno, però, è preceduto da una decolorazione di piccole areole circolari, quasi punteggiate inizialmente, di superficie e di forma irregolare, localizzate lungo i bordi dell'organo, che ingrandiscono lentamente fino a che alla loro periferia si differenzia un anello necrotico di separazione dai tessuti verdi. L'alterazione si osserva nelle foglie basali del rametto, quelle formantesi nel corso della primavera. Essa è stata osservata su una pianta di pesco da fiore e si propende per una eziologia virotica. Le caratteristiche ricordano quelle che i virologi americani danno per il « *tatter-leaf* ».

— *arrotolamento*; le foglie che compaiono all'inizio della ripresa vegetativa primaverile hanno portamento eretto, margini ripiegati verso l'alto, tendenzialmente arrotolati, un colore verde-chiaro o verde-giallo e di dimensioni inferiori al normale. La entrata in vegetazione delle piante a primavera è ritardata, anche di una-due settimane, ed i germogli che si differenziano hanno sviluppo ridotto, internodi molto corti, da cui una sorta di « rosettamento » della vegetazione. Tutte queste manifestazioni anomale tendono ad attenuarsi, fino anche a scomparire, con l'andare della stagione, per poi ricomparire con uguale intensità nella primavera prossima.

Osservata a più riprese in piante di varietà diversa coltivate in pescheti della regione emiliana è da annoverare senz'altro fra le malattie da virus, dato l'esito positivo di prove di trasmissione mediante innesto su piante giovani di « Elberta »; ancora non possediamo elementi sufficienti alla identificazione dell'agente responsabile, stando a certe indicazioni ricavate dalle prove in corso pare si possa trattare del virus del « nanismo » (« *dwar* ») del susino.

Ciliegio: *macchie d'olio*; areole tendenzialmente tondeggianti, di dimensioni varie, massimo un centimetro, di colore variabile fra il giallo-verde e il giallo-chiaro, con sfumature rossastre, a contorno marcatamente sfumato, distribuite in un numero limitato e disordinatamente sul lembo. Osservate nella decorsa annata, su varie piante di ciliegio coltivato, del tipo « Durone » e su esemplari di *Prunus avium*, provenienti da seme.

Sul materiale innestato ancora non si sono osservati i sintomi ricordati in natura o altri.

— *maculatura clorotica;* areole del lembo fogliare di aspetto clorotico, traslucide, di forma irregolare e varia, a contorno non definito e sfumato, limitate generalmente da due nervature di ordine secondario, disseminate in tutto l'organo. A volte si accompagna una leggera bollosità della lamina. Sono visibili, essenzialmente in trasparenza, già sulle foglie giovani in formazione.

Queste manifestazioni sono state osservate su molte piante di ciliegio, anche di varietà diversa, in varie località della regione emiliana. Potrebbe trattarsi del « *mottle-leaf* » o del « *Peach mottle* », degli AA. di lingua inglese; ma non abbiamo ancora elementi indicativi in merito.

— *degenerazione del ciliegio*; aspetto generale della chioma anormale: rami di uno e due anni, in particolare, a portamento orizzontale o procombente; questi, inoltre, presentano una flessibilità eccessiva rispetto al comune, per cui possono essere curvati secondo un raggio piuttosto limitato senza che abbiano a fratturarsi. Alterazione a carico dei tessuti corticali sotto forma di escoriazioni più o meno profonde interessanti anche tutta la circonferenza dei rami.

La manifestazione patologica riguardante il portamento dei rami è stata riprodotta su piante di ciliegio, mediante innesto eseguito nel 1955. Su questo materiale è comparsa anche una maculatura fogliare a striscie ad andamento irregolare, continue o no, di colore verde-chiaro. E' in corso l'esame su ospiti differenziali per la identificazione dell'agente infettivo.

— *maculatura necrotica*; piccole areole rotondeggianti, quasi puntiformi, dapprima clorotiche, poi necrotiche, alla cui periferia si opera gradatamente il distacco delle porzioni di parenchima normale, disseminate su tutto il lembo fogliare o solo su una parte di questo, negli spazi compresi fra due nervatura principali, che iniziano a comparire quando l'organo ha pressochè completato il suo sviluppo

in superficie. La foglia, infine, appare con la lamina variamente « perforata ».

La manifestazione patologica l'abbiamo riscontrata su numerosissime piante di ciliegio di varia età e sviluppo di alcune varietà di tipo « durone ». Essa è stata trasmessa a soggetti dello stesso tipo: attualmente sono in corso le prove di identificazione dell'agente virotico.

Susino: *maculatura lineare;* striatura clorotica a linee sottili isolate o unite in serie di più elementi (per lo più 3-4), a traccia irregolare, continua o discontinua, a contorni più o meno sfumati, localizzate nelle due metà della lamina, in forma pressochè simmetrica. Riscontrate su piante di susino da fiore e di pesco in Bologna, non è stata ancora riprodotta sperimentalmente. Potrebbe trattarsi della virosi del susino conosciuto nella letteratura inglese come « *line pattern* ».

— *perforazione*; areole spiccatamente clorotiche, di forma irregolare, del diametro molto vario — fino a 10-12 mm — a contorno ben definito. Al centro presentano una macchiolina bruna, mentre alla loro periferia si differenzia un orlo bruno-nerastro, lungo il quale si ha il distacco totale o parziale dell'orlo clorotico. L'alterazione è stata riscontrata su susini delle varietà « Burbank », « Santa rosa », « Florentia » e « della punta ». Si ritiene di natura virotica e causata da uno dei seguenti virus: « *necrotic ring spot* », « *yellows* », « *standard prune mosaic* » e « *sugar prune mosaic* » (Mezzetti, 1951).

Albicocco: *maculatura clorotica;* piccole macchie clorotiche, di una tonalità verde-chiara, visibile specialmente osservando la foglia contro luce, tondeggiante e ad anello, a contorno sfumato. L'alterazione è stata osservata lo scorso anno, in alcune piante in una località del Cesenate; probabilmente si tratta di una infezione da virus del gruppo dei « *ring spot* ».

Mandorlo: *mosaico;* marcata variegatura di colore giallo-chiaro del lembo fogliare, di forma irregolarmente allargata, distribuita uniformemente, ma per lo più localizzata ai margini o all'apice della lamina fogliare. Alterazione cromatica soggetta a « mascheramento ». Riscontrata su piante di varietà « Trono » a Bologna, è di natura virotica (G. Goidanich, Govi, Branzanti, 1954).

Kaki: *defogliazione o giallume latente;* annerimento delle ner-

vature fogliari di ogni ordine, particolarmente apprezzabile quando si guardano le foglie dalla pagina inferiore. Questo rappresenta il sintomo più costante e caratteristico dell'alterazione, a cui si può accompagnare o meno una clorosi marginale e internervale più o meno interessata della lamina. Osservata, su numerosissime piante di Kaki del tipo « *Lycopersicum* », si ritiene di natura virotica.

Nel secondo settore della nostra attività nel campo delle virosi dei fruttiferi — rivolta, come si è detto, alla messa a punto dei metodi per l'accertamento dello stato di sanità delle piante — le ricerche puntano più che altro sui metodi « rapidi », che indichiamo così per distinguerli da quelli tradizionali che consistono, com'è noto, nel riprodurre (di solito mediante innesto) i sintomi della malattia è di osservare le reazioni che determinati tipi di piante producono quando vengono a contatto con materiale infetto e che richiedono per dare risposta lunghi periodi di tempo, abbondante materiale e largo spazio per la sistemazione di questo; complicando così di non poco il lavoro del ricercatore.

Detti metodi rapidi di saggio — almeno quelli su cui abbiamo rivolto la nostra attenzione — sono a base biologica e chimica. Sono, ad esempio, a base biologica quelli dell'inoculazione dell'estratto di tessuto di foglia infetta sui cotiledoni di giovani piantine di cetriolo e quello del trapianto sul fusticino di una piantina da seme dell'anno, di una porzione di tessuti — opportunamente tagliata e sagomata — prelevata da un internodio di germoglio di un anno della pianta da saggiare. Nell'inoculazione di foglie di cetrioli — ci preoccupiamo innanzitutto della scelta del materiale per il saggio (sia per quanto riguarda la specie arborea che quella erbacea) della modalità vera e propria dell'operazione, delle condizioni di allevamento successive all'inoculazione delle piante di cetriolo, in quali casi esso può essere adottato e con quale attendibilità ecc.

E' vero che molti di questi interrogativi sono già stati affrontati da altri sperimentatori di vari paesi; ma operando con le indicazioni generiche ricavabili dai loro scritti noi abbiamo — fino a questo momento — avuto risultati negativi. Il sistema è noto, richiede una tecnica assai precisa al cui livello, probabilmente, non siamo ancora arrivati; ed è valido, per quanto si sa, solo in determinate situazioni.

Nel secondo caso — inserzione di tessuti sui semenzali — oltre alla scelta del materiale e alla ricerca delle operazioni in cui operare il particolare innesto siamo interessati, principalmente, all'accerta-

mento della sua applicabilità pratica e, quindi, alla attendibilità dei risultati che può offrire.

Definiamo di origine chimica un metodo sul quale ci siamo recentemente orientati e che consiste nell'esame cromatografico del succo estratto dalle foglie delle varie piante; metodo che per semplicità e rapidità di esecuzione presenta indiscussi vantaggi su tutti quelli finora proposti. I primi risultati ottenuti operando con materiale affetto da due virus diversi (foglie di pesco affette da « maculatura anulare » e foglie di pero con « mosaico ») lasciano ben sperare per un'affermazione di tale sistema. Naturalmente siamo all'inizio e molti punti hanno bisogno di essere più accuratamente esaminati al fine di un suo perfezionamento.

Insomma, lo ripetiamo, il nostro intento in questo settore della virologia dei fruttiferi, non è solo quello di controllare e perfezionare i sistemi già noti e applicati per il saggio del materiale ma anche di individuarne altri di maggore semplicità di esecuzione e che diano un più largo margine di attendibilità. Lo stesso concetto informatore che ci anima nell'esame differenziale dei vari virus.

L'attività inerente al terzo settore del nostro lavoro ha avuto inizio nell'autunno 1957 e viene svolta presso l'azienda agraria dell'IPA di Ravenna e i vivai di uno stabilimento orticolo privato che ha accettato la nostra proposta di collaborazione in questo settore. Essa, come si è precedentemente accennato, ha come scopo il saggio del materiale commerciale o meno di moltiplicazione delle piante da frutto per l'accertamento del loro stato di sanità rispetto alle affezioni da virus. Nel primo caso — azienda agricola IPA di Ravenna — si opera su pesco soltanto, sulle varietà della collezione esistente presso l'azienda medesima che l'organizzazione del Ministero dell'Agricoltura provvede a distribuire gratuitamente ai frutticultori della zona; nel secondo — stabilimento orticolo privato — su le principali specie da frutto (pesco, ciliegio, pero, melo, albicocco, ecc.) coltivate e quindi oggetto di commercio.

In ogni caso della varietà di fruttifero da saggiare sono scelte fino a tre piante, contraddistinte da numeri diversi: dalle quali sono prelevate, separatamente e in punti diversi della chioma, le gemme per gli innesti sul materiale « spia ».

Questo è costituito per le specie a nocciolo (pesco, ciliegio e albicocco) da: giovani peschi della var. « Elberta » innestata su semenzali della specie, tenuti in osservazione per l'anno di vegetazione; da ciliegi « Mazzard F 12/1 » (clone East Malling) sicuramente esenti

da infezioni da virus e moltiplicati per via vegetativa e da ciliegio da fiore varietà « Shirofugen » (*Prunus serrulata*) anch'esso di accertata immunità da virus e moltiplicato su « Mazzard F 12/1 »; per le varietà di pero da: giovani peri della varietà « Butirra Hardy » e cotogni di una selezione clonale, naturalmente di accertata sanità rispetto almeno i virus più comuni della specie, ambedue moltiplicati su semenzali di un anno; per il melo da: giovani piantine della varietà « Bella di Boskoop », « Gravenstein » e « Lord Lambourne », pure esenti da virus e moltiplicate su esemplari da seme.

Con questo materiale « rivelatore » dei virus, ci siamo proposti di controllare — secondo le indicazioni frutto di un'intensa attività sperimentale che la letteratura in argomento riporta — lo stato di sanità del materiale di riproduzione, rispetto un certo numero di infezioni da virus, fra quelle più comuni e dannose delle specie arboree. In particolare nel pero: il « mosaico » e la « litiasi contagiosa » (« *stony pit* »); nel melo: « mosaico », « plastomania », « mal del caucciù » e varie alterazioni del frutto; nelle drupacee in genere tutte quelle forme di deperimento di origine virotica (la maggior parte di quelle finora conosciute) che naturalmente inducono su l'uno o l'altro soggetto « rivelatore », manifestazioni patologiche facilmente individuabili.

Nel caso delle Drupacee e del pero il lavoro di saggio, si può osservare, viene svolto in doppio, poichè la gamma di sensibilità dell'Elberta e del ciliegio « Mazzard F 12/1 » verso la maggior parte dei virus di questo tipo di fruttifero è pressochè uguale e così quella del pero « Butirra Hardy » e del « Cotogno » verso il « mosaico » e la « litiasi contagiosa » del fruttifero. Ciò è stato organizzato ad arte al fine di avere un controllo della utilità di questo materiale « spia » nell'ambiente in cui operiamo e quindi la scelta del migliore per lo scopo per cui è stato impiegato.

Con le gemme raccolte dalle piante madri (quelle varietà commerciali fornitrici di materiale per la moltiplicazione della varietà stessa) da saggiare, sono innestate tre piante (due gemme per pianta) di ciascuna varietà « rivelatrice » scelta per il tipo cui appartiene il fruttifero in esame. Ciò che reputiamo largamente sufficiente per gli scopi prefissici.

Le osservazioni sulla vegetazione delle diverse piante « spia » sono programmate per un periodo variabile da uno a due anni, per quanto riguarda le probabili infezioni da virus che si riconoscono per indurre manifestazioni patologiche nella lamina, sui rametti o a carico della

organizzazione della chioma, e per uno attualmente non precisabile con esattezza, per quelle affezioni ad identica eziologia che producono alterazioni solo a carico degli organi della fruttificazione.

Il materiale riscontrato immune dalle infezioni da virus per cui è stato operato il saggio verrà, in primo luogo, utilizzato alla costituzione di frutteti delle « piante madri », cioè di appezzamenti in cui le piante delle diverse specie e varietà verranno unicamente utilizzate per la produzione di gemme a legno da impiegare nella moltiplicazione vegetativa. Tale accentramento delle piante dichiarate esenti da certe infezioni da virus, renderà più agevole, fra l'altro, ogni successivo, previsto controllo dello stato di sanità rispetto alle affezioni contagiose, da operarsi mediante periodiche ispezioni visuali nel corso della vegetazione e con « saggi » biologici con il metodo delle « piante rivelatrici ».

Con il prossimo anno si prevede l'inizio di un lavoro analogo per quanto riguarda i porta-innesti: soprattutto di alcuni tipi provenienti da seme.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà Agraria dell'Università di Bologna
Ispettorato Prov. Agricoltura di Ravenna

BIBLIOGRAFIA

Canova A., (1957) - Spaccatura stellare delle Mele. *Giorn. Agric.*, LXVII, 359.
Goidanich G., (1952) - Il mosaico del melo. *Inf. Fitop.* II, 89-92.
Goidanich G., (1952) - Le macchie rosse del pesco, *Ann. Sper. Agr.* V, 1267-1270.
Goidanih G., Govi G. e Branzanti E. C., (1954) - Le virosi delle piante da frutto in Emilia e Romagna. *Italia Agric.*, XCI, 603-606.
Govi G., (1957) - Il mosaico del pero. *Progresso Agric.*, III, 26-27.
Mezzetti A., (1956) - Una complessa alterazione delle mele. *Frutticol.*, XVIII, 132-137.
Mezzetti A., (1956) - La « zebratura concentrica » o « anulatura concentrica » delle mele. *Frutticolt.*, XVII, 248-253.
Mezzetti A., (1957) - Sintomi di « rugginosità ulcerosa » su mela Renetta del Canadà. *Frutticolt.*, XIX, 135-140.

Relazione sull'attività svolta dal Consorzio Provinciale per la Viticoltura e l'Enologia di Udine nel 1957

G. PERUSINI

Nel 1947, per iniziativa del Capo dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Udine, dott. GUIDO POCCI, venne costituito il Consorzio Provinciale per la Viticoltura e l'Enologia.

Il relativo Statuto fu registrato con atto notarile del dr. Alfredo Cavalieri a Udine, il 13 agosto 1947.

Gli scopi più importanti del Consorzio sono:

a) opera di difesa contro le malattie e gli insetti diffusibili della vite;

b) il miglioramento e l'incremento delle colture e dei prodotti e sottoprodotti in armonia con le vigenti disposizioni di legge ed in collegamento e collaborazione con gli organi di vigilanza, di ricerca, di sperimentazione e tecnica agricola;

c) l'assistenza e la tutela degli associati in tutti i problemi di carattere tecnico ed economico che direttamente od indirettamente riguardano l'attività produttiva agricola da essi esercitata.

Il Consorzio annovera fra i suoi Soci: N° 102 aziende viticole fra le maggiori della Regione; N° 195 vivaisti rappresentanti la quasi totalità della categoria e le 6 Cantine Sociali esistenti con alcune migliaia di viticoltori associati.

Sin dalla fondazione il Consorzio impostò la sua attività principalmente nel campo vivaistico allo scopo di migliorarne la produzione e di risanare gli impianti dalla degenerazione infettiva della vite.

IMPORTANZA DELL'ATTIVITÀ VIVAISTICA IN PROVINCIA DI UDINE

L'importanza dell'attività vivaistica in Provincia di Udine è messa in rilievo dalle seguenti cifre desunte dai risultati di un'indagine sui vivai svolta dall'U.N.S.E.A. su tutto il territorio nazionale nel periodo 20 ottobre-20 dicembre 1948:

Superficie a vivaio di viti	Ha	226,9
Superficie a barbatellaio	»	71,48
Superficie a piante madri americane	»	128,62
Produzione di barbatelle innestate	N°	8.075.000
Produzione di barbatelle selvatiche	»	2.957.000

Confrontando questi dati con quelli delle altre Provincie italiane vediamo che Udine è al secondo posto per la superficie investita a barbatellaio preceduta da Messina con Ha 92 e seguita da Padova con Ha 45,64, Foggia con Ha 43,40 e Ragusa con Ha 41,04; è in testa per la superficie investita a piante madri seguita da Bari con Ha 115, Messina con Ha 42 e Roma con Ha 38; è in testa per la produzione di barbatelle innestate seguita da Alessandria con N° 5.475.000, Padova con N° 4.749.800 e Torino con N° 4.519.200; è al settimo posto per la produzione di barbatelle selvatiche, preceduta da Messina, con N° 25.400.000, Ragusa con N° 10.925.000, Foggia con N° 5.708.000, Lucca con N° 4.962.200 e Roma con N° 4.646.000.

Questo settimo posto si spiega con il fatto che Udine produce ed esporta all'interno e soprattutto all'estero — Germania, Austria e Svizzera — parecchi milioni di talee selvatiche, voce non contemplata nell'inchiesta U.N.S.E.A.

Come si vede l'industria vivaistico-viticola friulana riporta in campo nazionale un indubbio primato quantitativo, anche se dal 1948 ad oggi vi possono essere state alcune variazioni, e occupa un posto rilevante nell'economia provinciale.

Il Friuli può vantare fra l'altro due grandi istituzioni vivaistiche: i Vivai Cooperativi di Rauscedo, costituiti da 150 soci, che esportano barbatelle di viti in tutta Italia ed il Gruppo Kober di Aquileia che annualmente esporta in Germania alcune decine di milioni di talee selvatiche e di viti innestate.

Oggi il Consorzio annovera al suo attivo due realizzazioni la cui utilità difficilmente può essere valutata in termini pratici.

Al di là del significato puramente tecnico e delle finalità economiche esse affermano un principio, quello cioè che il settore vitivinicolo ricorrentemente sull'orlo della crisi per eccesso di produzione e, spesso, per deficienza qualitativa, deve essere disciplinato e moralizzato ad incominciare dai vivai che, se bene indirizzati, possono a loro volta esercitare un benefico influsso sull'intero complesso produttivistico.

La prima delle realizzazioni dianzi accennate è: *la lotta contro la « degenerazione infettiva » della vite.*

La malattia che in altre nazioni, la Francia per esempio, aveva già arrecato gravi danni, si presentava, alcuni anni or sono, da noi in forma non molto diffusa; era comunque in atto particolarmente nei vigneti di piante madri americane che, come si sa, sono maggiormente suscettibili a contrarre l'ampelopatia.

Si trattava di spegnere i focolai di infezione sul nascere onde impedire che da essi il male si allargasse tramite il materiale di riproduzione.

I tecnici del Consorzio controllanò annualmente migliaia di viti americane secondo il seguente schema di lavoro:

a) visita agli impianti durante il periodo vegetativo per l'esame dei ceppi dal punto di vista delle manifestazioni morfologiche caratteristiche della virosi;

b) prelievo dai ceppi ritenibili sospetti, in base alla visita precedente, del legno maturo nel periodo invernale;

c) esame di detto legno al microscopio per accertare o meno la presenza nel sistema vascolare dei cordoni endocellulari, elemento diagnostico di primaria importanza per l'accertamento della ampelopatia;

d) estirpamento dei singoli ceppi ammalati, dell'intero filare o dell'intero vigneto a secondo della percentuale d'incidenza e proibizione di reimpiantare sullo stesso terreno per un certo numero di anni.

Oggi si può ritenere che la « degenerazione infettiva » sia stata quasi totalmente sradicata dalla nostra provincia; certo si è che, se fosse venuto a mancare questo tempestivo intervento di repressione, la virosi a quest'ora avrebbe intaccato sensibilmente il patrimonio viticolo friulano.

Il lavoro, sorpassate le iniziali difficoltà dovute alle scarse o nulle conoscenze dei viticoltori e dei vivaisti sull'esistenza, decorso e gravità della malattia, ed alla impopolarità di certi provvedimenti quali l'imposizione dello spiantamento d'interi vigneti, prosegue secondo un ritmo ormai regolare, anzi più intenso e perfezionato in seguito alla costituzione del Gruppo del Marchio ed all'applicazione alle barbatelle di viti del Marchio di Garanzia.

Naturalmente l'opera del Consorzio si svolge in stretta collaborazione con l'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura, la Stazione di Viticoltura ed Enologia di Conegliano Veneto, l'Osservatorio Fitopatologico di Gorizia e l'Osservatorio Fitopatologico per le Venezie di Verona.

Le spese sono sostenute dai vivaisti consorziati che pagano una tangente annuale di L. 0,20 su ogni innesto-talea posta in vivaio.

L'iniziativa, forse unica del genere in Italia, è seguita con interesse e simpatia dai tecnici e dalla stampa agricola più qualificati; essa non si prefigge alcun scopo di lucro, anzi grava sul bilancio dei vivaisti, ed è volta al bene comune dei viticoltori friulani ed anche non friulani, in quanto alcuni milioni di barbatelle innestate e de-

cine di milioni di talee selvatiche vengono esportate annualmente fuori Provincia.

La seconda iniziativa attuata dal Consorzio è: *la produzione di barbatelle innestate protette dal marchio di garanzia.*

Anche questa iniziativa ci sembra unica in Italia e ad essa si è pervenuti quest'anno in forma ampia e concreta, grazie soprattutto all'intervento vigoroso del dott. Poggi, Capo dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura, che l'ha voluta e sostenuta, dopo un paio d'anni di precedenti tentativi a scopo sperimentale e d'orientamento. In effetti, molte e gravi difficoltà s'opponevano, d'ordine psicologico, organizzativo, finanziario e commerciale.

Non fu facile convincere i vivaisti, oggi riuniti nel Gruppo del Marchio, ad aderire all'iniziativa che, più che a loro vantaggio, va a favore dell'economia generale vitivinicola ed a difesa di un principio di etica produttivistica.

I vivaisti friulani si sentono giustamente tra i migliori in Italia per la garanzia di serietà e competenza che offrono; pertanto a molti di essi poteva sembrare perlomeno scarsamente producente un'iniziativa di cui avrebbero sostenuto l'onere in attesa di vantaggi più o meno futuri.

D'altro canto è un problema di educazione degli acquirenti che, purtroppo, il più delle volte s'accontentano di garanzie vaghe e generiche, per il semplice motivo di voler risparmiare un po' di denaro che poco conta sul costo complessivo degli impianti.

Accade così, spesso non per disonestà del vivaista, ma per una sua perdonabile disattenzione od anche per un suo errato convincimento, o per scarse cognizioni tecniche, che il materiale non corrisponda sotto il profilo sanitario e varietale ai desiderata dei viticoltori.

Ampliando maggiormente la discussione è d'uopo riconoscere che in un clima di rinnovamento dell'agricoltura, in previsione di un Mercato Comune Europeo e quindi di un aumentato scambio di determinati prodotti, nel mentre per alcune sementi vige ormai la norma della purezza varietale, dell'immunità da parassiti animali e vegetali diffusibili, del patrimonio genetico comprovata da una serie di controlli e certificata ufficialmente, il settore vivaistico non può rimanere indifferente su posizioni ormai sorpassate ma deve darsi un assetto migliore rispondente alle moderne concezioni in fatto di produzione agricola a costi vieppiù decrescenti e di onestà commerciale che non può fondarsi esclusivamente sulla parola del venditore.

Forte di questi inconfutabili principi il Consorzio è riuscito a co-

stituire un forte gruppo denominato « del Marchio » del quale fanno parte i migliori vivaisti del Friuli e precisamente i seguenti:

Famea Aristide - Tapogliano; Gerometta cav. Emilio - Aquileia; Morelli De Rossi comm. Giuseppe - Manzinello (Manzano); Nuova Società Vivaisti - Rauscedo (S. Giorgio della Richinvelda); Omenetti Fiorindo - Percotto (Pavia di Udine); Pascolini Amedeo - Gagliano di Cividale; Potocco Pietro - Buttrio; Pinat Alfredo - Perteole (Ruda); Simonutti Cesare - Percotto (Pavia di Udine); Simonutti Luigi - Percotto (Pavia di Udine); Toffoli Albino & Figli - Pordenone; Toffoli cav. Olivo & Figli - Tiezzo di Azzano Decimo; Toppani comm. Innocente - Ruda; Truant Gio-Battista - Provesano (S. Giorgio della Richinvelda); Truant Lindo - Provesano (S. Giorgio della Richinvelda); Azienda Tullio - Aquileia; Vivai Cooperativi di Rauscedo (S. Giorgio della Richinvelda).

Garanzia e vantaggi del « Marchio » per i viticoltori:

1) Garantisce la varietà europea, quest'anno, limitatamente alle tre varietà maggiormente diffuse in Friuli e cioè « Merlot », « Tocai friulano » e « Verduzzo friulano ». Per tal via è possibile influire anche sulla scelta dei vitigni limitando il « Marchio » a quelli ritenuti i più idonei a costituire nuovi impianti;

2) garantisce la varietà del portainnesto americano;

3) garantisce la selezione massale delle piante madri; in un secondo tempo si potrà procedere alla selezione clonale. Alcuni vivaisti hanno già a propria disposizione dei cloni selezionati da valenti tecnici;

4) garantisce l'immunità delle barbatelle dalla « degenerazione infettiva » e da altri parassiti animali o vegetali;

5) garantisce la provenienza delle barbatelle;

6) garantisce una cernita più accurata delle barbatelle le quali devono rispondere ai seguenti requisiti fissati di comune accordo dai vivaisti sulla traccia di uno schema predisposto dal prof. Italo Cosmo, Direttore della Stazione Sperimentale di Viticoltura ed Enologia di Conegliano Veneto:

a) la lunghezza della talea deve essere maggiore di cm. 30; su richiesta può essere anche inferiore ai cm. 30;

b) la rispondenza della marza e del soggetto alle varietà dichiarate deve essere praticamente perfetta;

c) la lunghezza del ramo di un anno (purchè ben lignificato almeno nei 3 internodi basali) deve essere maggiore di cm. 35;

d) il diametro del fusto della barbatella all'internodo superiore deve essere maggiore di mm. 7 (per i vitigni da vino);

e) la saldatura deve essere ottima e deve resistere alla prova di torsione;

f) ci deve essere assenza di ferite e lacerazioni traumatiche o parassitarie; possono essere tollerate leggere abrasioni (da grandine, ecc.);

g) l'apparato radicale deve essere costituito, come minimo, da 3 radici principali purchè queste siano ben distribuite;

h) l'età delle barbatelle deve essere di un anno; con il 1958 possono essere prese in considerazione anche le barbatelle di due anni purchè esse provengano dalle barbatelle con il marchio rimaste invendute oppure da barbatelle selvatiche;

i) ci deve essere completa assenza di parassiti diffusibili e di virosi.

Vantaggio del « marchio » per i vivaisti:

Sarebbe assurdo se i vivaisti non si aspettassero essi pure dei vantaggi che, secondo noi, a parte il prezzo leggermente maggiorato inteso a compensare le spese, si riassumono nella possibilità di ampliare il mercato di vendita, particolarmente fuori dal Friuli, e nelle maggiori probabilità di smercio in annate di crisi.

Programma di lavoro:

1) compilazione della scheda aziendale del vivaista che intende entrare a far parte del Gruppo del Marchio. Essa riporta tutte le notizie relative alla capacità tecnica del richiedente ed alla organizzazione aziendale e rappresenta, nel contempo, un impegno formale;

2) controllo delle piante madri del legno americano agli effetti sanitari e varietali. Esso si svolge in campagna ed in laboratorio ove vengono esaminati al microscopio i campioni dei tralci dei ceppi sospetti di Roncet;

3) controllo dei vigneti dai quali saranno prelevate le marze agli effetti varietali, sanitari e della selezione massale;

4) controllo delle fasi d'innesto, forzatura e messa a dimora;

5) controlli estivi in vivaio per l'accertamente della purezza varietale, della sanità e delle cure colturali;

6) controllo dell'estirpazione e della cernita delle barbatelle che vengono riunite in fascetti di 25, legate con filo di ferro al quale si applica una etichetta ed il piombino. L'etichetta consiste in un

cartoncino che porta da un lato il nome del vivaista, la località di produzione e gli estremi della licenza prefettizia; dall'altro, il simbolo del marchio, la dicitura « Viti immuni da Degenerazione infettiva », il nome della varietà nostrana e quello del portainnesto americano. L'etichetta è inguainata in una foderina di plastica atta a proteggere la scritta dai danni dell'umidità, dalle abrasioni, ecc.

Un quadro del lavoro compiuto nel 1957 può essere così tracciato:

— Aziende vivaistiche controllate: N. 17
— Appezzamenti controllati: » 92
— Barbatelle controllate in vivaio: » 1.550.000

di cui N. 1.100.000 di « Merlot », N. 430.000 di « Tocai friulano » e N. 120.000 di « Verduzzo friulano ».

Il controllo in vivaio è stato particolarmente impegnativo e laborioso, in quanto i tecnici hanno dovuto visitare i vivai durante il periodo estivo, filare per filare, vite per vite, per poter individuare ed eliminare le barbatelle di varietà diversa da quelle considerate.

— Barbatelle estirpate ed esaminate al microscopio per l'accertamento dell'immunità dalla « Degenerazione infettiva » della vite: n. 1800 (cioè circa l'1 per mille).

— Appezzamenti non ritenuti idonei per ragioni fitosanitarie o per eccesso di piante extra-varietali: n. 29.

Il numero delle barbatelle alle quali si potrà prossimamente applicare il « marchio » s'aggirerà sul milione.

Sono stati poi visitati i vigneti di piante madri dalle quali sarà prelevato il materiale (marze e talee) per il prossimo ciclo produttivo.

In Novembre si controllerà l'estirpamento e la cernita e si applicherà ai fascetti di 25 viti il « marchio » di garanzia.

Durante tutto l'inverno si continuerà a fare i prelievi dei campioni dei tralci delle piante madri per l'esame microscopico in laboratorio.

Le spese non indifferenti per il pagamento del personale tecnico addetto ai controlli, per la necessaria propaganda intesa a far conoscere ai viticoltori i vantaggi dell'iniziativa e per il materiale impiegato (etichette, foderine di plastica, piombini, tenaglie, ecc.) sono sostenute dai vivaisti che pagano una tangente di L. 0,80 per barbatella selezionata.

Il prezzo è fissato di comune accordo nella misura di L. 45,— per le barbatelle selezionate e di L. 40 per quelle non selezionate.

Le 5 lire in più, oltre che andare a compenso delle maggiori spese sono giustificate dal fatto che la cernita dovrà necessariamente essere più rigorosa di quanto non sia usualmente e di conseguenza si avrà un numero di barbatelle di prima scelta inferiore al normale.

Per il prossimo futuro si spera, se l'iniziativa avrà successo, di poter estendere il « marchio » di garanzia all'intera produzione vivaistica della Provincia e di intensificare l'opera di selezione massale e di selezione clonale dei vitigni.

Come per la lotta contro la « Degenerazione infettiva » della vite, così in questa iniziativa il Consorzio opera in stretta ed intima collaborazione con l'Ispettorato Prov.le dell'Agricoltura di Udine, la Stazione Sperimentale di Viticoltura ed Enologia di Conegliano Veneto, l'Osservatorio Fitopatologico per le Venezie di Verona e l'Osservatorio Fitopatologico di Gorizia, ed è confortato dal plauso e dalla simpatia con cui i tecnici e la stampa agricola seguono il suo lavoro.

CONCLUSIONI

1) Le iniziative suddette rappresentano un illuminato e coraggioso intervento che mette nel particolare settore vivaistico in pratica ciò che da tempo, uomini illustri come il prof. Dalmasso, il prof. Baldacci, il prof. Montanari, il prof. Breviglieri, il prof. Cosmo, il prof. Rui ed altri sostengono, per portare un po' d'ordine e di disciplina nel campo vitivinicolo italiano; che anticipa i provvedimenti legislativi invocati in materia.

2) La Provincia di Udine, a quanto ci consta, è la sola ad aver attuato in forma ampia, concreta e severa iniziative del genere.

3) Esse non hanno alcun scopo di lucro, ma sono intese a maggiormente valorizzare una produzione di alto interesse nell'economia provinciale a vantaggio, specialmente, della gran massa dei viticoltori.

4) Gran merito spetta ai vivaisti friulani che volontariamente si sono assogettati ai controlli necessari e ne sostengono il non indifferente onere finanziario in vista di benefici a scadenza non immediata.

Alcuni aspetti dei rapporti fra virosi e disaffinità d'innesto in frutticoltura

F. SCARAMUZZI

Nell'ambito dei numerosi aspetti relativi alle virosi degli alberi da frutto — come ha già sottolineato il Prof. Breviglieri nella sua relazione — si è venuto recentemente ad inserire anche il problema della disaffinità d'innesto. I rapporti che legano quest'ultimo problema a quello delle malattie da virus sono stati messi in luce da relativamente poco tempo e, come vedremo più avanti, in questi ultimi anni numerose nuove acquisizioni sperimentali hanno rapidamente ampliato la casistica dei fenomeni nei quali i due problemi appaiono sempre più intimamente connessi.

La notevole importanza delle più recenti acquisizioni e la necessità di valutare adeguatamente le direttive tecniche che queste prospettano, mi hanno indotto a ritenere assai opportuno un loro esame in questa sede, affinchè esse possano essere tenute in debita considerazione nell'impostare l'indispensabile organico lavoro di selezione che la nostra frutticoltura attende.

Ritengo sia opportuno, innanzi tutto, definire — con la maggiore esattezza consentita dai limiti di tempo disponibile — cosa si debba intendere per disaffinità d'innesto, giacchè questo termine è stato molto spesso usato per indicare — non sempre a proposito — la causa generica ritenuta responsabile di una larga gamma di manifestazioni patologiche degli alberi da frutto. In tale esposizione cercherò di sottolineare alcuni dei principali aspetti che portano ad accostare i problemi della disaffinità d'innesto e quelli di alcune virosi, con le quali mostrano interessanti analogie, sia nei sintomi come nelle cause ritenute responsabili delle diverse manifestazioni.

Mi soffermerò quindi ad illustrare alcuni fra i principali casi di disaffinità d'innesto finora accertati come dovuti ad infezioni da virus ed infine discuterò le principali conclusioni che sembrano emergere da quanto finora acquisito in questi studi, soprattutto nei riguardi dei metodi più opportuni da seguire per la scelta del materiale di propagazione.

La disaffinità d'innesto

Per meglio inquadrare i problemi della disaffinità d'innesto, cercherò d'illustrarli schematicamente nelle loro basi fondamentali.

Come è noto, gli alberi da frutto vengono il più delle volte propagati per innesto e sono quindi costituiti da due o talvolta più cultivar o specie diverse, unite fra loro in una forma di simbiosi apparentemente semplice, ma in realtà assai complessa ed ancora lungi dall'essere ben conosciuta ed interpretata.

I diversi bionti innestati insieme possono influenzarsi reciprocamente e manifestare caratteri più o meno diversi da quelli loro tipici. Gli effetti di tali influenze vengono spesso utilizzati dal frutticoltore il cui fine ultimo è sempre quello di conseguire i più vantaggiosi obbiettivi economici. Per questo motivo, il frutticoltore stesso frequentemente si limita, in pratica, a considerare disaffini tutte quelle combinazioni di innesto che vegetano o producono insoddisfacentemente, dando così al termine « disaffinità » un valore economico, indipendente da qualsiasi significato biologico.

D'altra parte, è assai difficile trovare una esatta definizione di disaffinità, tale da permettere di distinguere questa da tutto il complesso delle altre numerose forme di reciproca influenza tra i bionti. Basti considerare, a titolo di esempio, il caso del melo. Noi sappiamo che per le cultivar di questa specie possono essere adottati numerosi portainnesti differenti, capaci di conferire caratteristiche diverse agli alberi, a cominciare dalla vigoria, cioè da uno dei caratteri più importanti e più considerati (1). Così, variando il portainnesto, i frutticoltori possono allevare una stessa cultivar di melo sotto forma di alberi assai vigorosi (come quelli innestati su franco o su soggetti clonali tipo « Crab C », ecc.), oppure sotto forma di alberi di vigore più o meno ridotto, fino ai casi di alberi deboli o debolissimi (come quelli innestati su « E.M.IX » od ancor più nettamente su alcuni nuovi soggetti clonali). Ebbene, in tutti questi casi, pur essendo notevolmente marcata l'influenza del portainnesto, nessuno parla di disaffinità e nessuno ha mai attribuito a disaffinità neppure il caso del-

(1) A proposito della vigoria è opportuno fare qualche precisazione. Innanzi tutto bisogna dire che gli alberi innestati sono generalmente ritenuti meno vigorosi di quelli non innestati, ma anche a questo riguardo non mancano osservazioni contrastanti ed in alcuni casi, infatti, è stato segnalato che alcune combinazioni d'innesto possono avere uno sviluppo maggiore rispetto a quello normale dei singoli bionti non innestati (cfr. Rogers e Beakbane, 1957). Inoltre, contrariamente a quanto spesso si ritiene, negli alberi innestati non vi è sempre correlazione fra il vigore e gli altri sintomi della disaffinità (Scaramuzzi 1957 a, b).

l'« E.M.IX » che, fra l'altro, forma spesso al punto d'innesto un caratteristico ingrossamento del tronco (Tav. I - in alto).

Ho voluto citare questi esempi per poter chiarire meglio, su basi concrete, i termini del problema e la notevole difficoltà di dare ancor oggi una esauriente risposta a chi chiede quali siano le definizioni e i limiti della disaffinità d'innesto.

Tipi diversi di disaffinità

Evidentemente, a questo punto, la cosa più opportuna da fare non può essere che quella di esaminare quali siano i sintomi finora assunti come indice di disaffinità. L'elenco dettagliato di tale sintomatologia si presenta assai lungo, mi limiterò quindi a citare solo i sintomi più importanti e più frequentemente segnalati nella letteratura: *a*) mancato attecchimento degli innesti; *b*) sviluppo stentato e morte delle piante dopo un periodo di tempo più o meno breve (da qualche mese a qualche anno) (2); *c*) maggiore sviluppo diametrale di uno dei bionti (Tav. I - in basso); *d*) facilità di rottura dell'albero in esatta corrispondenza del punto d'innesto; *e*) discontinuità fra i tessuti dei due bionti (Tav. II); *f*) accumulo di amido nel nesto e relativa carenza nel soggetto; ecc.

Alcuni Autori hanno recentemente posto in evidenza che molti dei sintomi caratteristici della disaffinità d'innesto sono sostanzialmente analoghi alle manifestazioni che può provocare una semplice decorticazione anulare (Herrero, 1956 a). E' interessante qui rilevare come osservazioni del tutto analoghe siano state condotte anche nei riguardi di alcune virosi le quali provocherebbero manifestazioni identiche a quelle che si ottengono con la decorticazione anulare stessa (Posnette, 1952).

La sintomatologia che ho citato non si presenta quasi mai contemporaneamente, ma la disaffinità si manifesta spesso con uno o più sintomi caratteristici delle diverse combinazioni d'innesto. D'altra parte, la sovrapposizione e l'interdipendenza delle varie manifestazioni rendono assai complesso il quadro suddetto. Inoltre, i sintomi di disaffinità spesso si manifestano scalarmente, anche su alberi identici di un medesimo appezzamento. I primi sintomi incominciano a presentarsi su qualche albero in vari punti dell'appezzamento e poi

(2) La morte delle combinazioni d'innesto disaffini, generalmente inizia dall'apparato radicale, con la morte delle radici più giovani. Sottolineo questo particolare perchè anche nel caso di molte virosi si ha un comportamento identico, con la caratteristica necrosi a partire dalle giovani radici.

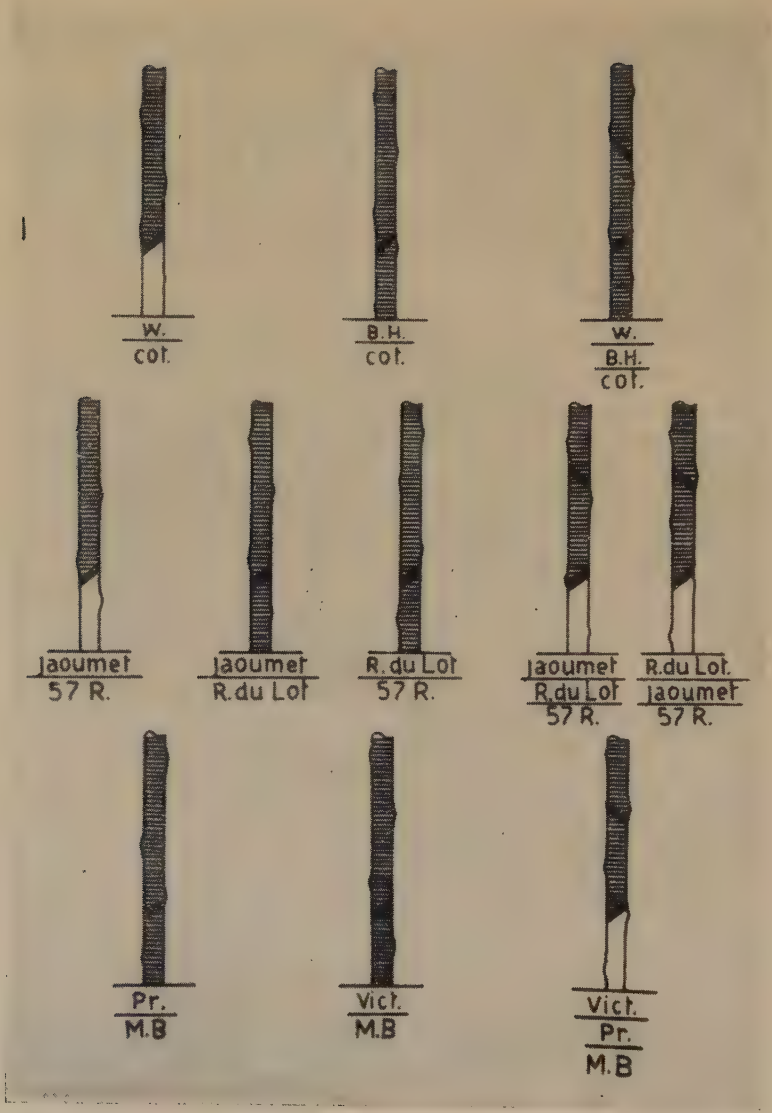


Fig. 1. - Schema di classificazione di alcuni tipi di disaffinità in base al comportamento con il sovrainnesto:
1) (*in alto*) - disaffinità superabile mediante il sovrainnesto (es: pero « William » su cotogno).
2) (*al centro*) - disaffinità non superabile mediante il sovrainnesto (es: vitigno « Yaoumet » su « 57 Richter »).
3) (*in basso*) - disaffinità indotta dall'aggiunta di un terzo bionte (es: susini « President » e « Victoria » su mirabolano).

(*) La rappresentazioni schematiche delle diverse combinazioni d'innesto sono state riportate (vedi riferimento nel testo) seguendo il metodo già adottato da Mosse ed Herrero (1951). Esse sono basate essenzialmente sulla presenza dell'amido (zone tratteggiate) nei tessuti dei diversi bionti. L'accumulo dell'amido nel nesto, e la relativa carenza nel soggetto, è ritenuto infatti uno dei sintomi più generali di disaffinità ed esso consente quindi di rappresentare graficamente un confronto anche tra combinazioni d'innesto differenti.

gradualmente si estendono ad altri alberi, senza alcun ordine apparente (Randhawa, Upshall e Tukey, 1949; Zuluaga, 1953; ecc.). Anche questa caratteristica, di per se stessa, ricorda l'analogo comportamento delle virosi, le quali spesso si manifestano inizialmente solo su alcuni alberi, mescolati ad altri ancora apparentemente sani.

Un utile tentativo di ordinare la materia e di classificare le varie forme di disaffinità è stato recentemente compiuto da Herrero (1956 b) il quale ha distinto i tre tipi seguenti:

1) *Disaffinità totale*, rappresentata da quei casi in cui il nesto muore ancor prima di iniziare qualsiasi accrescimento. Questo è il caso generale degli innesti fra alberi appartenenti a specie botanicamente lontane fra loro.

2) *Disaffinità con saldatura imperfetta del nesto*, rappresentata da quei casi in cui i tessuti dei due bionti sono più o meno discontinui e si può avere una facile rottura dell'albero al punto di innesto. Tipica di questo gruppo è la disaffinità che manifestano molte cultivar di pero innestate su cotogno.

3) *Disaffinità con saldatura perfetta dell'innesto*, rappresentata da un gruppo mal definito di casi in cui si manifestano sintomi patologici, quali l'accumulo di amido nel nesto, lo sviluppo stentato e la rapida morte degli alberi, senza però alcuna anomalia anatomica nella saldatura fra i tessuti dei due bionti. Un esempio tipico di tale disaffinità è rappresentato dall'innesto del pesco con alcuni tipi di mirabolano.

Herrero (l.c.) ha voluto poi considerare in una quarta categoria a parte i casi di disaffinità dovuti a virosi. Questa quarta categoria, però, a differenza delle tre precedenti, tiene conto delle cause della disaffinità stessa, anzichè dei sintomi, ed è stata considerata separatamente dall'autore proprio per sottolineare meglio l'importanza che le virosi stanno assumendo nell'ambito di questi problemi arboricoli.

Un altro possibile schema di classificazione delle forme di disaffinità è stato recentemente prospettato da Scaramuzzi (1955), sulla base del comportamento delle diverse combinazioni nei riguardi del sovrainnesto (fig. 1). Come è noto, i frutticoltori che desiderano utilizzare un determinato soggetto, per una cultivar con esso disaffine, adottano la tecnica del sovrainnesto; essi, cioè, innestano su quel soggetto una cultivar affine e su quest'ultima innestano quindi la cultivar che intendono allevare. L'intermediario fra soggetto e nesto deve essere naturalmente rappresentato da una cultivar reciprocamente af-

fine con entrambi gli altri bionti e verrà a formare un tratto di varia lunghezza del fusto dell'albero trimembre.

L'applicazione di questa tecnica di sovrainnesto ha permesso di condurre una serie di interessanti osservazioni su piante costituite da tre bionti, uniti in combinazioni diverse fra loro, ed ha consentito di raggiungere nuove acquisizioni sul problema della disaffinità. L'esame dei risultati finora conseguiti con tale sperimentazione ha permesso, fra l'altro, di individuare e distinguere i seguenti tre diversi tipi di disaffinità:

1) *Disaffinità superabile con la tecnica del sovrainnesto*, così come è stato descritto in precedenza. Tipico esempio di questa disaffinità può essere considerato quello delle combinazioni d'innesto fra alcune cultivar di pero ed il cotogno.

2) *Disaffinità non superabile con il sovrainnesto*, rappresentata da tutti quei casi in cui non si riescono ad eliminare le manifestazioni patologiche neppure interponendo fra nesto e soggetto un terzo bionte reciprocamente affine. Gli esempi di questo tipo di disaffinità sono tutt'altro che scarsi. Tipici sono i casi della vite, studiati da Boubals e Huglin (1950) e da Dotti (1954), così come quelli del pesco innestato su susino ed anche di alcune combinazioni di meli.

3) *Disaffinità indotta dall'aggiunta di un terzo bionte*. L'esempio tipico di questa particolare forma di disaffinità è quello studiato nelle combinazioni d'innesto fra le due cultivar di susino « President » e « Victoria » sul soggetto clonale « Mirabolano B ». Ciascuna delle due cultivar suddette, innestate sul mirabolano, forma alberi normalmente vigorosi e senza alcun sintomo di disaffinità. Se però gli alberi di « President » su « Mirabolano B » vengono a loro volta sovrainnestati con « Victoria », allora si può manifestare la caratteristica rottura al punto di unione con il soggetto.

Citando i due suddetti recenti schemi di classificazione, adottati da Herrero (l. c.) e da Scaramuzzi (l. c.), ho inteso mettere in evidenza soprattutto la notevole complessità dei fenomeni comunemente attribuiti a disaffinità d'innesto. Ma finora mi sono limitato a prendere rapidamente in considerazione soltanto la sintomatologia, senza entrare nel merito delle possibili cause della disaffinità stessa. Peraltro, è proprio dall'esame delle più recenti acquisizioni su tali cause che balzano evidenti alcune interessanti analogie con la natura delle virosi.

LE CAUSE DELLA DISAFFINITÀ

Numerose sono le ipotesi emesse sulla natura e sulle cause della disaffinità. ARGLES, nel 1937, ha riunito in un organico esame bibliografico tutta la letteratura sull'argomento e non è il caso che io mi soffermi qui a richiamare le considerazioni già esposte da questo Autore. Mi limiterò soltanto a ricordare che, fino a non molto tempo fa, le cause della disaffinità venivano ricercate in alcune differenze anatomiche fra i bionti (ritmo dell'attività cambiale, particolari caratteristiche istologiche, ecc.), oppure in differenze tra il quoziente di traspirazione del nesto ed il potere di suzione del soggetto, oppure in presunti ostacoli meccanici al passaggio della linfa attraverso il punto d'innesto, ecc. Non è mancato, tuttavia, chi ha da tempo prospettato una natura biochimica del fenomeno, anche se questa ipotesi rappresentava più il frutto di una intuizione, che la conclusione basata su specifiche indagini.

1) *Indagini istologiche.*

Un notevole progresso è stato realizzato in questi studi con il contributo apportato dalle ricerche di HERRERO (1951). Questi ha potuto sperimentalmente dimostrare, sulla base di lunghe e precise indagini, che nessuna differenza anatomica fra i bionti può essere assunta come causa della disaffinità. Tutte le osservazioni condotte hanno portato questo Autore a ritenere che la causa prima di qualsiasi manifestazione della disaffinità sia di origine biochimica. Questa conclusione rimane tuttora valida, anche alla luce delle ulteriori più recenti ricerche di altri Autori (THIEL, 1954; MOSSE e SCARAMUZZI, 1956; GUR, 1957; ecc.).

HERRERO (1951) aveva osservato che la discontinuità fra i tessuti dei due bionti, sintomo caratteristico — come si è già detto — di uno dei tipi di disaffinità, aveva origine con la necrosi di alcune cellule del cambio, in corrispondenza della zona di contatto fra il nesto ed il soggetto. Tale necrosi, cui seguiva la mancata attività cambiale in quel determinato punto, era sufficiente per spiegare l'origine della discontinuità fra lo xilema dei due bionti e la causa della facile rottura degli alberi al punto d'innesto. Infatti, la normale attività del cambio del nesto e del soggetto porta alla formazione di nuovo tessuto legnoso ovunque, fuorchè in corrispondenza delle zone in cui il cambio è necrotizzato. In queste zone si ha un'apparente involuzione del cambio stesso ed i tessuti corticali possono rimanere interposti fra il legno dei due bionti.

Di particolare interesse appare il fatto che la necrosi del cambio è risultata iniziare più frequentemente nell'estate-autunno di ciascun anno. Questa osservazione porta già a considerare la necrosi stessa come derivante dall'attività del nesto e dalla migrazione dei metaboliti dei due bionti (1).

Ricerche successive, condotte da Dotti (l. c.) sulla vite e da Mosse e Scaramuzzi (l. c.) sul pero, hanno permesso di accertare che le prime manifestazioni di necrosi nel punto di innesto si riscontrano in corrispondenza dei tubi cribosi. Mosse e Scaramuzzi (l. c.) hanno anche accertato che questa necrosi può estendersi verso l'interno, soprattutto in corrispondenza dei raggi parenchimatici, e può raggiungere ed interessare il cambio, provocando quindi quelle successive alterazioni già descritte.

Questi risultati sono stati pienamente confermati da Buchloh (1958), in una comunicazione presentata all'ultimo Congresso Internazionale di Orticoltura (tenutosi a Nizza nell'aprile 1958), nella quale l'Autore ha illustrato una serie di ricerche istologiche sulla disaffinità delle combinazioni pero-cotogno, condotte anche con l'ausilio di un microscopio elettronico.

Sulla base di tutte queste indagini istologiche, oggi si è arrivati quindi ad individuare intorno ai tubi cribrosi ed in corrispondenza del punto di contatto fra i due bionti il primo focolaio di insorgenza delle necrosi attribuite alla disaffinità. Ciò conferma l'ipotesi che le necrosi stesse siano in relazione all'attività metabolica dei due bionti ed al trasporto di particolari sostanze attraverso i tubi cribrosi.

Questo è l'attuale punto di arrivo cui hanno portato le ricerche istologiche. Esse ci forniscono il filo conduttore per risalire alla causa immediata di alcuni dei principali sintomi della disaffinità (discontinuità fra i tessuti dei due bionti, facile rottura degli alberi al punto di innesto, maggiore diametro del tronco del nesto, ecc.) ed aprono la via a più approfondite ricerche soprattutto in campo biochimico.

---

(1) Esaminando la superficie di rottura di un albero spezzatosi per disaffinità al punto di innesto si può notare, non solo che tale superficie è « liscia » (ciò che dimostra che i tessuti dei due bionti non erano intimamente uniti), ma che ciascuna cerchia annuale del legno si presenta più chiara verso l'interno e gradatamente più scura verso l'esterno. Questo colore scuro è dato dalla presenza di tessuti, per lo più corticali, necrotizzati e rimasti fra gli xilemi dei due bionti a seguito della involuzione del cambio. Anche da questa semplice osservazione sembra possibile dedurre che la necrosi del cambio inizia od è più marcata nell'estate-autunno, mentre in primavera la deposizione della nuova cerchia legnosa può iniziare anche regolarmente.

Merita di essere sottolineato il fatto che questo punto di arrivo rappresenta sostanzialmente il medesimo punto di arrivo cui sembrano giunte le analoghe ricerche istologiche su alcune piante infette da virus. Fin dal 1913, infatti, QUANJER (in BAWDEN, 1939) aveva rilevato che nella patata i virus provocano la necrosi dei tubi cribrosi e delle cellule compagne; fra l'altro, questa osservazione ha portato molti a concludere che i virus si possono muovere nelle piante soprattutto attraverso il cribro.

2) *Indagini fisiologiche.*

Passerò ora ad esaminare le principali acquisizioni raggiunte con ricerche fisiologiche sulle possibili cause della disaffinità d'innesto. Senza dilungarmi troppo a citare e descrivere i pur numerosi contributi apportati da una larga schiera di studiosi che hanno affrontato il problema da diversi punti e con intendimenti spesso assai disparati, mi limiterò qui a semplificare l'argomento, presentandolo schematicamente, affinchè possano rimanerne più chiari gli aspetti essenziali.

Secondo alcune delle prime ipotesi formulate circa il meccanismo fisiologico della disaffinità, questa sarebbe causata:

a) da particolari sostanze che verrebbero prodotte dal nesto e che sarebbero tossiche al soggetto; oppure

b) dall'incapacità del nesto di produrre e quindi fornire al soggetto alcune sostanze necessarie alla normale vegetazione di questo.

Queste due ipotesi sono state prese in considerazione e discusse ancora recentemente, soprattutto alla luce delle ricerche condotte a Wageningen (WELLENSIEK, 1949; DE STIGTER, 1951-1956) sulla disaffinità fra due specie erbacee e precisamente melone (*Cucumis melo*, L.;) e *Cucurbita ficifolia* L.. Da qualche tempo gli orticoltori olandesi usano coltivare il cetriolo (*Cucumis sativus* L.) innestandolo su *C. ficifolia* L., essendo questa ultima specie più vigorosa e resistente ai gravi attacchi di *Fusarium* sp.. Mentre, però, le suddette combinazioni di innesto forniscono piante che vegetano e producono normalmente, l'innesto del melone sul medesimo soggetto non può essere adottato perchè fornisce piante completamente disaffini. Anche in questo caso, le prime manifestazioni della disaffinità si riscontrano con la necrosi di cellule compagne dei tubi cribrosi e la morte delle piante inizia a partire dalle radici. Peraltro, le suddette tre specie (*C. sativus* L., *C. melo* L., e *C. ficifolia* L.) possono essere innestate reciprocamente fra loro in ogni altra combinazione, fuorchè in quella

C. melo L. su *C. ficifolia*. Anche quest'ultima combinazione, però, diviene affine se si lasciano vegetare alcune foglie dal soggetto.

Il DE STIGTER (l. c.), sulla base di un'ampia serie di indagini, è giunto alla conclusione che le foglie del soggetto devono considerarsi necessarie per fornire alcune « sostanze specifiche » indispensabili alla normale attività della pianta bimembre. Tali « sostanze » potrebbero essere, secondo l'Autore, di probabile natura enzimatica od ormonica.

L'apparato fogliare dei due bionti, però, non può essere considerato sempre il diretto od il solo responsabile della disaffinità. Recenti indagini (SCARAMUZZI, 1956) hanno permesso di accertare, infatti, che le osservazioni condotte sulle cucurbitacee a Wageningen non sono generalizzabili a tutti i casi di disaffinità. In particolare le indagini su combinazioni disaffini di pero-cotogno hanno mostrato che la presenza di foglie del soggetto non è sufficiente ad eliminare la disaffinità stessa.

Questa conclusione, d'altra parte, può apparire evidente se si considera che la disaffinità si manifesta anche in alcuni casi in cui una specie od una cultivar disaffine viene usata come intermediario (sprovvisto quindi di foglie), quando nesto e soggetto sono invece affini tra loro (BOUBALS e HUGLIN, 1950; MOSSE e HERRERO, 1951; MOSSE, 1955; HERRERO, 1955 a, b). D'altra parte, si è già detto che spesso la disaffinità può essere superata mediante la tecnica del sovrainnesto, ossia interponendo fra nesto e soggetto un terzo bionte reciprocamente affine con entrambi. Anche in quest'ultimo caso, sia il soggetto che l'intermediario rimangono ugualmente sprovvisti di foglie.

Coordinando le varie acquisizioni su questo aspetto del problema, sembrerebbe più probabile che le cause della disaffinità non risiedano in una semplice produzione di sostanze tossiche od in un'altrettanto semplice mancanza di altre utili — così come prospettato con le due ipotesi suddette — in rapporto all'attività foliare del nesto, ma siano l'espressione di complesse reazioni biochimiche tra i metaboliti dei due bionti.

In questo senso, l'effetto positivo del sovrainnesto potrebbe essere dovuto alla capacità dell'intermediario di esercitare una sorta di azione filtrante, neutralizzando o modificando alcuni metaboliti di uno o di entrambi i bionti. Naturalmente, il complesso biochimismo caratteristico di ciascuna cultivar e, con maggiore esattezza, di cia-

scun clone potrebbe anche spiegare la grande varietà delle manifestazioni di disaffinità.

Queste ipotesi sembrano oggi confermate da alcune indagini molto interessanti condotte recentemente da Gur (1957), in merito alla disaffinità fra pero e cotogno. L'Autore è giunto alla conclusione che le cause di questa disaffinità risiedono in particolari reazioni enzimatiche nei tessuti più vicini al punto d'innesto.

Un glucoside cianogenetico della prunasina, presente nel soggetto cotogno, trasmigrerebbe nei tessuti del pero e qui verrebbe decomposto — in prossimità del punto d'innesto — per l'attività della glucosidasi presente nel pero e verrebbe liberato acido cianidrico. Quest'ultimo sarebbe l'agente diretto delle necrosi nel floema e nel cambio (1).

Ciascuna cultivar di pero avrebbe un diverso potere di decomposizione della β-glucosidasi, a causa del differente contenuto nei loro tessuti di una sostanza solubile in acqua e capace di inibire l'azione della β-glucosidasi stessa. Quanto più è elevato il contenuto di questo inibitore, tanto più bassa sarebbe l'azione dell'enzima β-glucosidasi e tanto minore quindi la quantità di acido cianidrico liberato.

Il processo enzimatico di decomposizione della prunasina verrebbe accelerato con l'elevarsi della temperatura e questo potrebbe essere, secondo l'Autore, il motivo per il quale in pratica si osserva una più grave incidenza della disaffinità nei peri allevati su cotogno in zone a clima più caldo.

Ma questa constatazione non è forse analoga alle numerose osservazioni condotte sulla importanza della temperatura come condizionatrice delle manifestazioni virotiche? Fin dal 1936, ad esempio, Kunkel aveva prospettato che la temperatura poteva essere considerata la causa dell'apparente distribuzione geografica del « peach yellows » negli Stati Uniti, giacchè questa virosi non si manifesta nelle zone in cui si registrano 35° C. per lunghi periodi.

Anche la luce, oltre alla temperatura, non manca di esercitare la sua influenza. E' noto che, riducendo l'intensità della luce, si riduce la severità dei sintomi di alcune virosi e l'ombreggiamento delle piante è spesso risultato sufficente per evitare la morte di queste od a ridurre le manifestazioni patologiche delle virosi stesse (Shapovalov e Lesley, 1931; ecc.). Ma questa constatazione non collima forse con

(1) Fin dal 1907, Guignard aveva messo in evidenza la specificità dei glucosidi cianogenetici in alcune rosacee ed aveva prospettato come queste sostanze potessero essere la causa della discontinuità fra i tessuti di due bionti innestati.

le osservazioni circa l'azione benefica dell'ombreggiamento sullo sviluppo del pero innestato su cotogno nel nostro meridione? (D. Scaramuzzi, 1939; F. Scaramuzzi, 1949).

L'ipotesi formulata da Gur (l. c.) assume una evidente importanza perchè rappresenta, se non altro, un concreto contributo allo studio biochimico delle cause della disaffinità. Indubbiamente, essa merita più approfondite indagini per confermarne la validità, non solo nell'innesto pero-cotogno, ma anche in quello delle altre combinazioni disaffini (1).

L'importanza delle attività enzimatiche nella disaffinità potrebbe essere confermata anche da alcune recenti osservazioni sulla distribuzione dell'amido negli alberi innestati. Come ho già detto, infatti, uno dei sintomi ritenuti più generali della disaffinità è rappresentato dalla relativa carenza di amido nel soggetto rispetto al nesto. Finora, questo fatto è stato attribuito ad un ipotetico bloccaggio dell'amido stesso al punto d'innesto, ma non è mai stata fornita una esauriente interpretazione di tale fenomeno, soprattutto nei casi di disaffinità non accompagnata da alcuna apparente alterazione dei tessuti al punto di innesto.

Un analogo accumulo di amido nelle foglie e nelle parti periferiche della chioma rientra anche nel quadro sintomatologico di molte virosi. Tale accumulo è stato da molti attribuito alla presenza di necrosi nel cribro, ma anche nel caso delle virosi si è ormai da tempo osservato che l'accumulo può verificarsi fin dal primo anno di infezione, quando le necrosi sono ancora minime o nulle (cfr. Bawden, 1939).

Recenti indagini condotte da Scaramuzzi (*in litteris*) hanno messo in evidenza che, se si innesta il pero « Kaiser » su franco, interponendo fra questi due bionti affini un tratto di fusto di cotogno (disaffine con la « Kaiser »), si osserva una relativa carenza di amido nel soggetto e nell'intermediario. In alcuni casi, però, si è osservato che l'amido in autunno era presente sia nel soggetto che nel nesto, mentre ne appariva carente il solo intermediario (Tav. III). Analoga osservazione risulterebbe già fatta anche da Bitancourt (in Sourdat e Hasdenteufel, 1596) negli agrumi e precisamente nella combinazione d'innesto arancio-melangolo-arancio. Inoculando queste piante con il virus della « Tristeza », l'Autore avrebbe osservato accumulo

(1) Una importante applicazione pratica affacciata da tale ipotesi sarebbe rappresentata, fra l'altro, dalla possibilità di determinare il grado di disaffinità posseduto dalle diverse cultivar di cotogno nei riguardi del pero, in relazione alla quantità di prunasina che queste normalmente contengono.

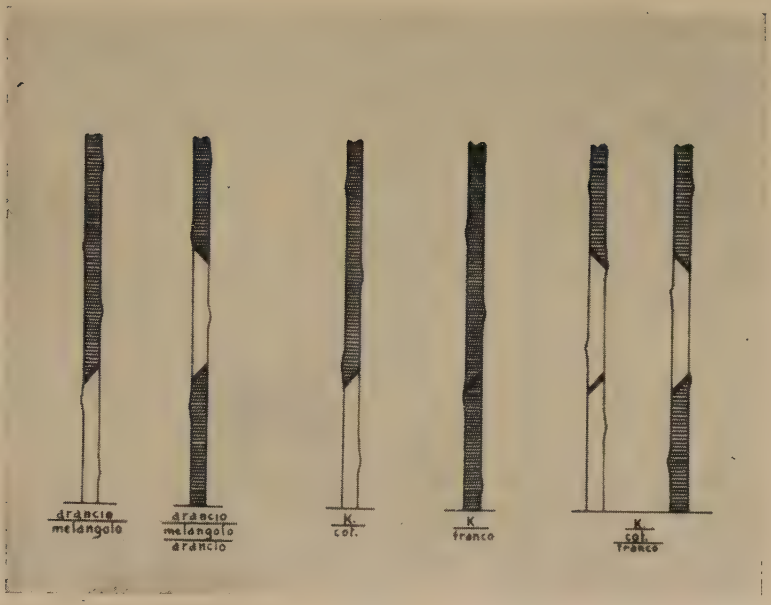


Fig. 2. - Rappresentazione schematica della distribuzione dell'amido in alcune combinazioni d'innesto del pero « Kaiser » (*a destra*) e quella rilevata in alcune combinazioni fra arancio e melangolo infetti dal virus della « Tristeza » (*a sinistra*). Si nota l'analogo comportamento dello intermediario che può apparire privo di amido, anche se quest'ultimo è invece presente sia nel nesto come nel soggetto.

di amido nel nesto, carenza nell'intermediario e normale quantità nel soggetto (fig. 2). Secondo l'autore, ciò proverebbe che non è la funzione di trasporto ad essere lesa, ma la funzione di sintesi da parte dell'intermediario. Il virus, invadendo i tessuti di quest'ultimo, lo renderebbe incapace di polimerizzare l'amido. Questa inibizione di una delle fasi fondamentali del metabolismo glucidico provocherebbe la degenerazione dei tessuti conduttori, il bloccaggio dell'amido e la comparsa degli altri sintomi. Ebbene, poichè il suddetto metabolismo è legato alle attività enzimatiche di sintesi e di polimerizzazione, si è portati a ritenere che nei casi suddetti il mancato accumulo di amido nell'intermediario sia dovuto a mancata od insufficiente attività enzimatica nei tessuti di questo bionte.

Mi sono volutamente soffermato su queste recenti acquisizioni relative alla fondamentale importanza che sembrano rivestire gli enzimi nella disaffinità d'innesto perchè, come è noto, gli enzimi stessi rivestono un ruolo fondamentale nella interpretazione della natura delle virosi, così come moltissimi Autori hanno da tempo sostenuto (cfr. Bawden, 1939).

Metodi per determinare il grado di affinità tra i bionti

Un altro aspetto ancora che sembra legare la natura della disaffinità di innesto a quella delle virosi è rappresentato dal metodo sierodiagnostico, suggerito per la determinazione rapida del grado di affinità fra due bionti. Come è noto, per giudicare se due piante sono sufficientemente affini, tanto da poter essere convenientemente innestate fra loro, sono stati prospettati diversi metodi. Fra questi si potrebbero ricordare l'esame della posizione sistematica delle due piante, la determinazione del rapporto fra potere di suzione radicale del soggetto e grado di evapo-traspirazione del nesto, la determinazione del rapporto fra l'entità della respirazione nei due bionti e molti altri ancora. In realtà, nessuno di questi metodi ha finora dato dei risultati del tutto soddisfacenti, per cui, ancora oggi, il mezzo più sicuro per conoscere il grado di affinità di due bionti rimane quello di saggiare la combinazione d'innesto in prove colturali orientative.

Molto interesse ha tuttavia suscitato il metodo sierodiagnostico, per la semplicità e per le basi su cui era impostato. Fin dal 1914, tale metodo fu sperimentato in Italia da Garino Canina e successivamente ancora da numerosi altri autori (cfr. Green, 1926; Carbone e Arnaudi, 1930; Venezia, 1941), soprattutto per la vite, ma i risultati non sono stati sempre sufficientemente probanti, forse anche per la meto-

dologia adottata in alcuni casi. Tale metodo si basa sulla proprietà di alcune sostanze (antigeni) che, quando sono iniettate in un animale, provocano la formazione di anticorpi i quali hanno a loro volta la proprietà di precipitare gli antigeni di uguale origine. In pratica, quindi, il metodo consiste essenzialmente nel triturare alcune foglie della pianta che si vuole usare come portainnesto. L'estratto acquoso che si ricava viene iniettato in un coniglio. Dopo qualche giorno si prelevano dal sangue di quest'ultimo alcune gocce di siero e si mescolano all'estratto acquoso di foglie della pianta che si vuole usare come nesto. Se il liquido si intorbida, ossia se gli antigeni e gli anticorpi risultano di uguale natura e precipitano, è segno che le due piante sono affini; se il liquido rimane limpido, invece, sono disaffini.

Il metodo sierologico, sostanzialmente analogo a quello che ho qui schematicamente descritto, è stato da tempo oggetto di numerosi studi anche per le virosi. La letteratura su questo argomento è oggi assai vasta e sarebbe arduo tentarne qui anche un semplice esame riassuntivo. Rimando quindi chi volesse ottenere maggiori ragguagli alla ampia trattazione della materia nel lavoro di Bawden (1939) ed in quello più recente di Smith (1951). Qui mi limiterò solo a precisare che le piante infette da virus contengono alcuni specifici antigeni e che le reazioni sierologiche possono essere usate come metodo assai utile per la identificazione dei virus stessi. Chester (1937) è riuscito per primo ad attuare una classificazione dei virus appunto sulla base di indagini sierologiche, il metodo è stato poi adottato per il medesimo scopo da numerosi altri autori. Particolare interesse sembra assumere, fra l'altro, il fatto che i virus dimostrano la tendenza a immunizzare le piante contro gli attacchi di altri virus sierologicamente identici.

Disaffinità dovuta a virosi

Finora ho preso in esame i principali aspetti che portano a considerare la disaffinità di innesto come fenomeno di natura biochimica avente molti punti di contatto con la stessa natura delle virosi. In realtà la disaffinità e le virosi sono apparse in diversi casi un'identica cosa: questo argomento, assai complesso, può essere però illustrato convenientemente solo mediante un esame delle attuali conoscenze di cui oggi per esso si dispone.

E' stato ormai ripetutamente dimostrato che uno dei sintomi più comunemente attribuiti a disaffinità d'innesto, e cioè la riduzione del vigore, è anche uno dei sintomi comuni a molte virosi.

Una gran parte dei soggetti clonali, particolarmente dell'« E.M.IX » e dell'« E.M.I », è risultata infetta da virus — soprattutto da « rubbery wood » e da « mosaico » — capaci di esercitare un notevole effetto nanificante sugli alberi (Posnette e Cropley, 1952, 1954; Luckwill, 1955) (1). Successive ricerche hanno recentemente permesso di accertare numerosi altri casi di virosi latenti — cioè senza alcun sintomo manifesto — capaci di provocare un effetto nanificante sugli alberi di melo, di ciliegio e di pero (Posnette e Cropley, 1956a, 1956b, 1957).

E' molto probabile che, con l'estendersi delle conoscenze su questo problema, molti altri casi di virosi latenti e nanificanti possano essere accertate. Già oggi, però, sono state individuate alcune virosi le quali non si limitano a provocare soltanto una ridotta vigoria degli alberi infetti, ma portano questi a più o meno rapida morte, con una sintomatologia identica a quella finora attribuita a disaffinità di innesto.

Un esempio assai significativo a questo riguardo può essere considerato quello descritto da Chamberlain, Atkinson e Hunter (1951), circa la disaffinità che alcune cultivar di susino possono dimostrare con portainnesti clonali di mirabolano. Gli Autori hanno rilevato che se il soggetto è infetto da « mosaico », le cultivar di susino su di esso innestate vegetano poco o nulla e finiscono per morire nello spazio di uno-due anni, invece, innestando analoghe gemme sul mirabolano sano, si ottengono alberi normalmente vigorosi.

Assai più complessi ed interessanti sono gli esempi di virosi capaci di provocare sintomi patologici soltanto quando si realizzano determinate combinazioni di innesto fra due o più bionti i quali, singolarmente, possono invece vegetare e produrre soddisfacentemente, anche se infetti. In altri termini, ciò significa che due specie o cultivar o cloni, tra loro normalmente affini, possono diventare disaffini se vengono infettati da un determinato virus. Proprio per questo particolare comportamento, la sintomatologia da virosi è stata assai spesso confusa con manifestazioni di disaffinità.

---

(1) Queste acquisizioni hanno portato, in un primo tempo, a considerare necessaria una attenta revisione dei risultati e delle conclusioni raggiunte ad East Malling nell'ultimo trentennio sull'influenza di alcune stirpi clonali di portainnesti e sulla selezione di queste. Recenti ricerche, appositamente condotte da Rogers (1957), hanno però permesso di eliminare le suddette incertezze, in quanto gli alberi sui quali sono state condotte le classiche ricerche di East Malling, non risultano infetti da alcuna delle principali virosi oggi conosciute. Questo risultato ci conferma quindi la validità delle originali conclusioni circa la vigoria e gli altri particolari caratteri indotti dai diversi portainnesti.

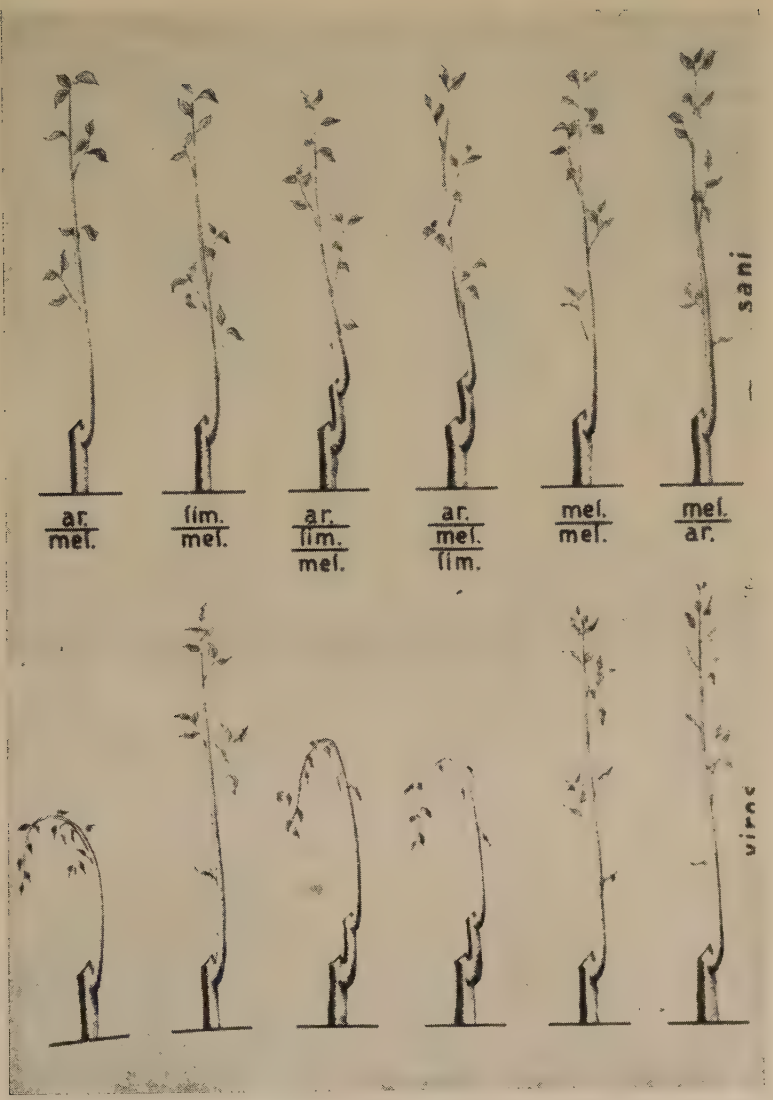


Fig. 3. - Illustrazione schematica del comportamento caratteristico di alcune combinazioni d'innesto fra arancio e melangolo. Tutte le combinazioni possono essere utilizzate in pratica, purchè esenti dal virus della « Tristeza » (*in alto*); invece se viene inoculato questo virus (*in basso*) divengono disaffini tutte le piante nelle quali l'arancio costituisce il nesto (cioè la chioma) ed il melangolo costituisce il soggetto e l'intermediario. In tutti gli altri casi le piante anche se infette dal virus non manifestano alcun sintomo patologico.

Il più noto esempio, ormai classico, è quello della disaffinità d'innesto fra arancio dolce e arancio amaro (o melangolo). Toxopeus (1936) aveva rilevato che, innestando l'arancio su melangolo, si può ottenere anche una buona saldatura fra i tessuti dei due bionti ed il germoglio emesso dal nesto in primavera può iniziare a vegetare normalmente; due o tre mesi più tardi, però, cominciano a manifestarsi diversi sintomi patologici ed il germolio stesso finisce per morire, generalmente entro il primo o il secondo anno di vegetazione. Questo insuccesso dell'innesto è stato, naturalmente, attribuito subito a disaffinità e si è tentato di superarlo mediante la tecnica del sovrainnesto, che ho già in precedenza descritto, ossia interponendo fra arancio e melangolo un terzo bionte (limone) reciprocamente affine sia con il soggetto che con il nesto. Anche con il sovrainnesto, però, la disaffinità si manifestava ugualmente. Toxopeus (l. c.) ha allora studiato organicamente il problema, ponendo a confronto tutte le 12 combinazioni d'innesto possibili fra i tre suddetti bionti ed in tal modo ha raggiunto la conclusione che la disaffinità si manifesta solo quando l'arancio costituisce il nesto (ossia il bionte provvisto di apparato fogliare) ed il melangolo costituisce l'intermediario od il portainnesto (fig. 3).

Le suddette osservazioni sono state condotte da Toxopeus (l. c.) a Giava, mentre in molti altri Paesi, tra i quali l'Italia, l'innesto dell'arancio su melangolo è ritenuto capace di fornire alberi normalmente vigorosi e produttivi. Peraltro, in diversi Paesi agrumicoli sono state osservate alcune malattie di assai rapida diffusione e costantemente legate all'uso del melangolo come portainnesto. Queste malattie, segnalate spesso indipendentemente fra loro, sono state battezzate con denominazioni diverse quali: « Tristeza » in Brasile. « Podedumbre de las raicillas » in Argentina, « Quick decline » nell'America del Nord e « Bud union decline » in Australia.

Su queste malattie si è accumulata una copiosa letteratura prima che venisse definitivamente stabilita l'analogia dei diversi casi e la loro corrispondenza con la disaffinità d'innesto studiata da Toxopeus (l. c.). Adeguate prove di trasmissione mediante inoculazione hanno quindi permesso di accertare la natura virosica comune a tutte le manifestazioni suddette. Il virus responsabile avrebbe la particolare caratteristica di non produrre evidenti manifestazioni patologiche negli alberi infetti, fuorchè in quelli in cui l'arancio rappresenta il nesto ed il melangolo rappresenta l'intermediario od il soggetto.

Il suddetto esempio della « Tristeza » è forse oggi il caso più noto

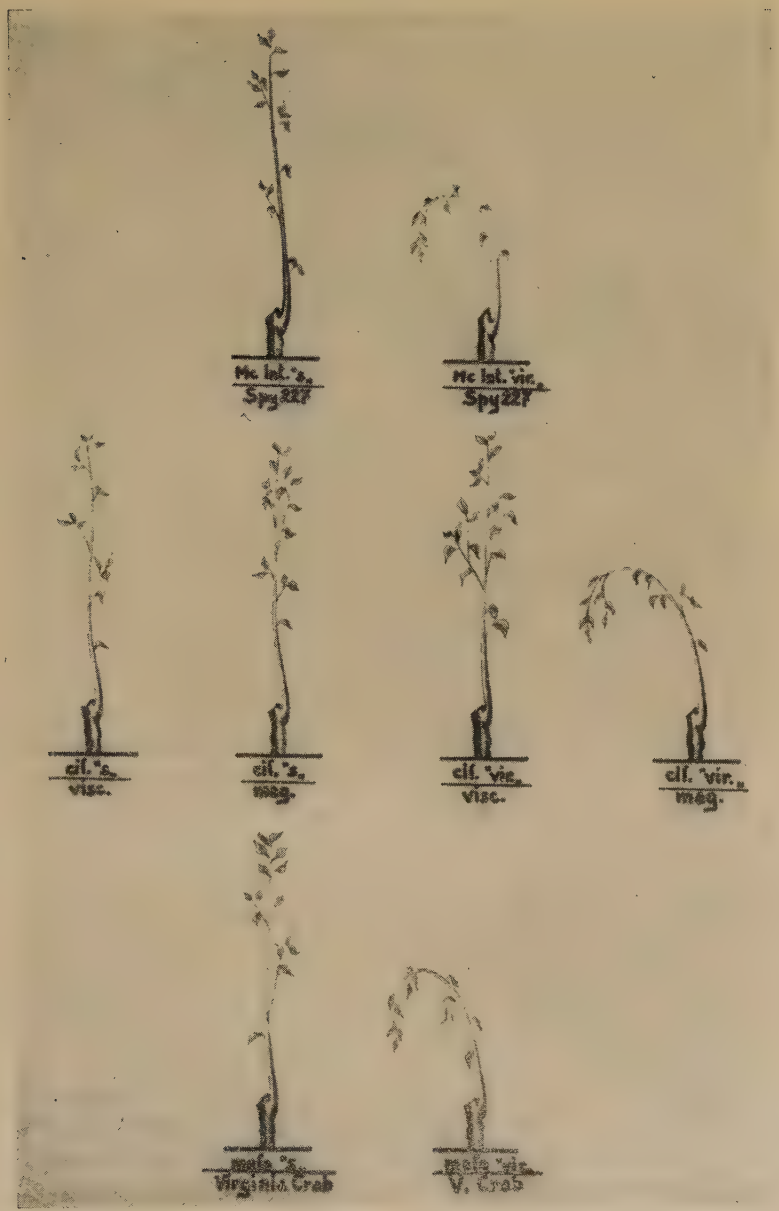


Fig. 4. - Illustrazione schematica di alcuni dei principali casi di disaffinità d'innesto finora accertati come dovuti ad infezioni da virus.
In alto: disaffinità del melo « Mc Intosh » con il portainnesto clonale « Spy 227 »;
al centro: disaffinità del ciliegio con il magaleppo;
in basso: disaffinità di alcune cultivar di melo con il portainnesto « Virginia Crab ».
(« *s* » = esente da virus; « *vir* » = affetto da virosi)

di disaffinità prodotta da virus, ma anche nella letteratura relativa ad altre specie arboree da frutto ormai non mancano casi analoghi.

Fra gli altri può essere ricordato quello della disaffinità di alcune cultivar di melo con il soggetto clonale « Spy 227 ». Shaw e Southwick, nel 1944, avevano segnalato come il portainnesto clonale « Spy 227 », ottenuto da un semenzale di « Nothern Spy », fosse disaffine con alcune cultivar ed in particolare con alcuni cloni di melo. Molto interessante appariva il fatto che due diversi cloni della medesima cultivar « Mc Intosh », perfettamente identici in tutti i loro caratteri morfologici, si distinguessero solo nei riguardi dell'affinità d'innesto con lo « Spy 227 ». Uno di questi cloni vegetava e produceva normalmente, mentre l'altro aveva solo una vegetazione assai debole e gli alberi morivano al secondo od al terzo anno dall'innesto. Nello stesso 1944, Tukey e Brase, studiando il comportamento del medesimo soggetto « Spy 227 », notavano anch'essi che nell'ambito della cultivar « McIntosh » potevano essere distinti due diversi cloni: uno affine e l'altro disaffine col suddetto portainnesto (fig. 4).

Più tardi, nel 1946, Yerkes ed Aldrich riscontravano anche per il melo « Winesap » un clone affine ed uno disaffine con il soggetto « Spy 227 ». Gardner, Marth e Magness (1946), sempre studiando il medesimo portainnesto, osservavano come il comportamento di questi aveva una notevole somiglianza con il caso della « Tristeza » degli agrumi e prospettavano, per la prima volta, una natura virosica del fenomeno. Questa ipotesi veniva poi sperimentalmente confermata nel 1948 da Weeks, il quale ha dimostrato di poter trasmettere, per mezzo dell'innesto, un virus capace di rendere disaffine con lo « Spy 227 » anche le cultivar di melo che altrimenti con questo soggetto risultavano affini.

Tale disaffinità, quindi, non è che una virosi, ma, come nel caso della « Tristeza », questa manifesta i suoi effetti negativi solo allorquando è presente il portainnesto « Spy 227 ».

Si possono ritenere analoghe anche le osservazioni condotte da Rawlins e Thomas (1951) in merito ad alcuni casi di disaffinità del ciliegio innestato su magaleppo. Gli Autori hanno potuto accertare che, se si innesta una determinata cultivar di ciliegio infetta da « buckskin » su visciolo, si possono avere alberi capaci di vegetare e produrre per diversi anni, se detta cultivar viene invece innestata su magaleppo, si ha una vegetazione assai stentata e gli alberi muoiono nel corso del primo o del secondo anno (fig. 7).

Ad infezione da virus potrebbero essere attribuite, secondo Hic-

DON (1956), anche le manifestazioni di disaffinità del pero « Forelle » sul portainnesto « P. 87 ».

Un altro esempio ancora è quello recentemente prospettato da TUKEY, KLACKLE, e MC CLINTOK (1954) per il melo. In questo caso si tratta del portainnesto « Virginia Crab », usato con successo da oltre trent'anni negli Stati Uniti, soprattutto per la sua resistenza alle basse temperature ed agli attacchi di *Phytophthora cactorum*. Tutte le cultivar hanno sempre mostrato un'ottima affinità con il suddetto portainnesto e anche le piante innestate da più di trent'anni sono tutt'ora vigorose e produttive. Oggi, invece, si constata che alcune di queste cultivar sono disaffini con il medesimo soggetto « Virginia Crab ». TUKEY e collaboratori (l. c.) ritengono che ciò sia dovuto ad una infezione di queste cultivar con un virus capace di manifestare i propri effetti negativi solo quando come portainnesto viene usato il « Virginia Crab » (fig. 7).

La suddetta osservazione, secondo cui una combinazione d'innesto che un tempo risultava affine può oggi manifestare sintomi più o meno gravi di disaffinità riveste, come è facile intuire, una considerevole importanza pratica. Essa non rappresenta un caso isolato, ma altre segnalazioni analoghe si stanno raccogliendo per diverse specie. Tipico è il caso del pero « Conference » recentemente studiato da WILLIAM e CAMPBELL (1957 a, b) e da LUCKWILL (1958) presso la Stazione Sperimentale Inglese di Long Ashton. Il pero « Conference » è stato sempre considerato molto affine con il cotogno, anzi questa cultivar viene tuttora segnalata spesso come una delle più adatte per essere usata come intermediario nel sovrinnesto di cultivar disaffini con il cotogno (1). Ebbene, la « Conference » stessa da qualche tempo ha cominciato a manifestare in Inghilterra dei caratteristici sintomi di disaffinità con il cotogno, fra i quali la formazione di una « rosetta » di foglie all'inizio della vegetazione primaverile successiva all'innesto. Numerose osservazioni condotte dai suddetti Autori hanno finora portato a prospettare, come una delle ipotesi più attendibili, che la causa di questa disaffinità sia da ricercarsi in una virosi capace di rimanere latente nel pero « Conference » fin tanto che questo non viene innestato su cotogno. E' molto probabile che il meccanismo di azione di tali virosi sia più complesso di quanto fin qui schema-

(1) Anche su cotogno « E.M.C. », gravemente infetto da virus (POSNETTE e CROPLEY, 1957) il pero « Conference » ha finora mostrato di vegetare e produrre soddisfacentemente, come dimostra la stessa presenza di alcuni di questi alberi di ben 37 anni ad East Malling (ROGERS, 1957).

ticamente indicato ed è anche probabile che in questo caso sia implicato più di un virus.

Analoghe indagini sono state intraprese anche da noi e la formazione di « rosette » nel pero innestato su cotogno è già stata rilevata per diverse cultivar, quale soprattutto la « Precoce di Trevoux », con una sintomatologia analoga a quella segnalata per la « Conference » in Inghilterra (fig. 5). L'importanza di queste osservazioni, anche da un punto di vista pratico, non può sfuggire, soprattutto ai vivaisti che, in molti casi, vedono frustrate le proprie fatiche da anomalie nella vegetazione degli alberi innestati: anomalie che essi molto spesso attribuiscono anche a semplici fattori pedoclimatici.

Da quanto ho fin qui esposto, si trae la conclusione che in molti casi la disaffinità d'innesto si manifesta solo se uno, o tutti, i bionti sono infetti da determinate virosi. Negli stessi casi, se i bionti sono esenti da virus, la medesima combinazione d'innesto è praticamente realizzabile.

E' molto probabile che i virus responsabili delle suddette disaffinità agiscano alterando il normale assetto biochimico, almeno in uno dei bionti, in modo tale che il metabolismo dell'intero albero innestato ne venga ad essere alterato. Questa ipotesi sembra essere la conclusione generica più attendibile che si possa oggi raggiungere per spiegare il meccanismo d'azione delle suddette virosi, sulla base delle attuali conoscenze in merito alla natura biochimica della disaffinità di innesto.

Per terminare su questo argomento, non si può fare a meno di ricordare l'ipotesi formulata da Crane (1945), secondo la quale alcuni virus potrebbero essere originati addirittura dall'innesto stesso fra due bionti sani « per l'invasione — così si esprime l'autore — delle proteine di un bionte nelle cellule dell'altro ». Notevole importanza assume anche l'affermazione di Darlington (1944), secondo la quale una proteina di un determinato genotipo vegetale può costituire un agente tossico per un altro. Naturalmente, su questo problema solo ulteriori ricerche potranno meglio chiarirci l'intima natura ed i limiti dei rapporti fra i due fenomeni — virosi e disaffinità d'innesto — che ho qui accostato e considerato parallelamente.

Qualora venisse confermata l'analogia fra i meccanismi biochimici che sono alla base dei due fenomeni suddetti, fra l'altro potrebbe anche aprirsi un nuovo campo di lavoro per la ricerca di adeguati metodi terapeutici atti ad eliminare la disaffinità d'innesto fra due bionti, così come oggi si prospetta per le virosi. Questo, ripeto, sa-

rebbe un campo di studio nuovo, di notevole importanza pratica, il quale però richiede una preliminare applicazione di maggiori attenzioni da parte dei ricercatori verso gli aspetti scientifici della disaffinità d'innesto, oggi per lo più considerato, come problema essenzialmente pratico.

Conclusioni

Le diverse acquisizioni sperimentali e le considerazioni che ho cercato di riunire e coordinare in questa comunicazione prospettano alcune conclusioni pratiche degne di interesse, anche nei riguardi del lavoro di selezione del materiale di propagazione, la cui importanza è già stata più volte sottolineata ed ampiamente illustrata, anche in questa sede, dal Prof. Breviglieri (1947, 1954, 1956).

Una prima conclusione riguarda le possibilità di utilizzare in pratica alcune delle combinazioni oggi ritenute disaffini, qualora si riuscisse ad accertare la natura virosica delle manifestazioni ed a selezionare, per quella determinata cultivar, un clone esente dalla virosi stessa. Un siffatto lavoro, ad esempio, è già stato da noi impostato anche per la cultivar di pero « Kaiser », nell'intento di determinare se la disaffinità di questa con il soggetto cotogno possa essere attribuita a virosi e, in questo caso, per poter eventualmente selezionare un clone esente dalla virosi stessa, sulla base delle possibilità prospettate da quanto ho fin qui esposto.

Una seconda conclusione riguarda più direttamente il metodo per attuare un adeguato lavoro di selezione genetica e fitosanitaria per ciascuna delle nostre principali cultivar e per ciascuno dei principali portainnesti. Da quanto messo in evidenza nella presente comunicazione, infatti, si deve dedurre che l'obbiettivo di tale lavoro non dovrebbe essere rappresentato soltanto dalla selezione di cloni geneticamente rispondenti ai caratteri desiderati e sicuramente esenti dalle principali virosi conosciute. Noi sappiamo, infatti, che gli accertamenti fitosanitari vengono normalmente condotti in modo da determinare che i singoli cloni non siano infetti da alcuna delle principali e più gravi forme di virosi, ma non ci possono dire se i cloni stessi siano esenti da qualsiasi virus in senso assoluto. In pratica, quindi, l'accertamento fitosanitario, compiuto nei riguardi di queste virosi principali, non può escludere che il nostro materiale di propagazione sia infetto da altri virus, anche del tutto latenti, capaci però di manifestare i loro effetti patologici qualora noi attuassimo determinate combinazioni d'innesto.

Pertanto, risulta evidente l'opportunità che, nel suddetto lavoro di selezione, venga saggiato lo stato fitosanitario del materiale stesso, anche in funzione delle combinazioni d'innesto con le quali esso dovrà essere utilizzato in pratica dai frutticoltori. Ciò significa che la selezione dovrà essere rivolta non solo alle singole cultivar ed ai singoli cloni, ma anche al complesso dell'albero innestato e cioè all'insieme dei due o più bionti che lo costituiscono. Anche per questo particolare aspetto del lavoro si rende sempre più necessaria la stretta collaborazione fra patologi ed arboricoltori.

Centro Miglioramento Piante da Frutto e da Orto,
annesso all'Istituto di Coltivazioni Arboree
dell'Università di Firenze

RIASSUNTO

Vengono esaminati e discussi i principali aspetti della disaffinità, ossia di quel complesso di manifestazioni patologiche (spesso letali) che comunque impediscono di utilizzare, in pratica, alcune combinazioni di innesto. Alla luce delle più recenti acquisizioni, vengono accostati e sottolineati parallelamente alcuni di tali aspetti che dimostrano un'interessante analogia con quelli relativi alle virosi.

In particolare, viene messo in evidenza come molti virus, oltre a provocare un generale indebolimento, possano determinare anche la morte degli alberi innestati, con una sintomatologia analoga a quella ritenuta tipica ed attribuita a disaffinità tra i bionti. In alcuni casi più complessi, determinate virosi possono rimanere latenti in uno od in tutti i bionti e quindi ciascuno di questi, anche se infetto, singolarmente non manifesta alcun sintomo capace di differenziarlo dalle piante sane. Tuttavia, queste stesse virosi possono provocare gravi effetti patologici quando si realizzano determinate combinazioni di innesto.

Sulla base delle diverse acquisizioni sperimentali finora raggiunte in merito a questi problemi, vengono infine discussi alcuni aspetti del lavoro di selezione del materiale di propagazione e viene fra l'altro prospettata l'opportunità di accertare lo stato fitosanitario di questo materiale, anche in rapporto alle combinazioni di innesto con le quali esso dovrà essere utilizzato dai frutticoltori.

SUMMARY

Some relations between virus diseases and stock-scion incompatibility in fruit trees

The main aspects of stock-scion incompatibility, that is to say of all the pathological expressions that prevent the use of some practical grafting combinations, are examined.

According to the latest researches, some of these aspects, analogous to the ones connected with virus diseases, are discussed. It is particularly evidenced that many viruses often cause a die-back and also the death of grafted trees, with symptoms very similar to those due to incompatibility between rootstock and scion. It is well known that in some cases certain virus diseases may remain latent and symptomless, but the same viruses may cause serious pathological effects when some grafting combinations are realized.

On the basis of several experimental researches, some aspect of the selection of propagation material are discussed. The opportunity of selecting virus-free material, also with regard to grafting combinations, are pointed out.

BIBLIOGRAFIA

Argles G. K. (1937) - A review of the literature on Stock - scion incompatibility in fruit trees. - *Tech. Commun., 9, Imp. Bur. Fruit. Pro.*

Atkinson J. D. (1955) - Virus diseases of fruit trees, identification and methods of checking spread. - *Congr. Intern. di Orticoltura Scheveningen.*

Batchelor L. D., Webber H. J. (1948) - The Citrus Industry - Vol. II - *Univ. of Calif. Press.*

Bawden F. C. (1939) - Plant viruses and virus diseases. - *Ed. Chronica Bot. Comp. Leiden*, Holland.

Beakbane A. B. (1956) - Possible mechanisms of rootstock effect. - *The annales of applied biology*, 44, 3, 217-521.

Boubals D., Huglin P. (1950) - Etude de l'incompatibilité au greffage de certains cépage et du 57R. - *Progr. Agr. et Vitic.*, 134, n. 38-39.

Breviglieri N. (1947) - Ricerche sulla « Topofisi » nella moltiplicazione agamica delle piante arboree. La scelta delle marze per gli innesti. - *Riv. Soc. Tosc. Orticolt.*, 72, 3-4, 5-6; 33-43, 57-65.

Breviglieri N. (1954) - Il materiale di propagazione in arboricoltura. - *L'Italia Agricola.*

Breviglieri N. (1956) - Aspetti e problemi della produzione vivaistica. - *L'Agricoltura Italiana.*

Buchloch G. (1958) - Zur physiologie der Unvertäglichkeit von Birnen/Quittenveredlungen. - *XV Congr. Intern. di Orticoltura*, Nizza.

Carbone D., Arnaudi C. (1930) - L'immunità nelle piante. - *Stab. Tip. Stucchi Ceretti*, Milano.

Chamberlain E. E., Atkinson J. D., Hunter J. A. (1951) - Plum-mosaic, a virus disease of plums, peaches and apricots in New Zealand. - *New Zealand F. Sci. Tech. Sec. A.* 33, 1-16.

Chester K. S. (1937) - Serological studies of plant viruses. - *Phytopath.*, *27*, 903-912.

Crane M. B. (1945) - Origin of viruses. - *Nature*, *155*. 115-6.

Darlington C. D. (1944) - Heredity, development and infection. - *Nature*, *154*, 164-169.

de Stigter H. C. M. (1951) - The influence of stock foliage in an incompatible cucurbitaceous graft. - *Koninklyke Nederlandse Akad. van Wetenschappen. Proceedings*, *54c*, 58-65.

de Stigter H. C. M. (1956) - Studies on the nature of the incompatibility in a cucurbitaceous graft. - *Med. van de Landb. te Wageningen/Ned.*, *56*, 1-51.

Dotti F. (1954) - La causa della mancanza di affinità fra Barbera e 57 Richter. - *Atti dell'Acc. It. della Vite e del Vino*, *6*.

Evans W. D., Hilton R. J. (1957) - Methods of evaluating stock-scion compatibility in apple trees. - *Canad. J. Plant. Sci.*, *37*, 327-36.

Gardner F. E., Marth P. C., Magness J. R. (1946) - Lethal effects of certain apple scion on Spy 227 stock. - *Pr. Am. Soc. Hort. Sci.*, *48*, 195-199.

Garino-Canina E. (1914) - La sierodiagnosi nel riconoscimento dei vari vitigni e delle loro affinità con i portainnesti americani. - *Ann. R. Acc. d'Agr. di Torino*.

Green F. (1926) - The precipitin reaction in relaction to grafting. - *Genetics*, 11, 72-82.

Guignard L. (1907) - Recherches Physiologiques sur la greffe des plantes à acide cyaniidrique. - *Ann. Sci. Nat. Bot.* 6, 261-305,

Gur M. Sc. (1957) - The compatibility of the pear with quince-rootstocks. - *Tesi di Laurea, Università di Gerusalemme*.

Herrero J. (1951) - Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees. - *J. hort. Sci.*, 26, 186-237.

Herrero J. (1955) (a) - Incompatibilidad entre patron e injerto. I - Comportamiento de algunas combinaciones reciprocas. - *An. Aula Dei*, 4, 149-166.

Herrero J. (1955) (b) - Incompatibilidad entre patron e injerto - II - efecto de un intermediario en la incompatibilidad entre melocotonero y mirabolan. - *An. Aula Dei*, 4, 167-172.

Herrero J. (1956) (a) - Incompatibilidad entre patron e injerto - III - Comparacion de sintomas producidos por incompatibilidad y por el anillado del tronco. - *Annales de la Estacion experimental de Aula Dei*, 4, 262-265.

Herrero J. (1956) (b) - La compatibilité entre le sujets porte-greffes et les variétés fruitières. - *Congres Pomologique Intern., Namur*.

Higdon R. J. (1956) - Graft union disorders in certain Blight-resistant pear root and trunk stocks. - *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 68, 44-47.

Kunkel L. O. (1936) - Heat treatments for the cure of yellows and other virus diseases of peach. - *Phytopath.*, 26, 809-830.

Luckwill L. C. (1955) - Virus diseases of fruit trees: V-Esperiments on Rubbery wood, Mosaic and Flat limb of apple. - *Long Ashton Res. St., An. Rep.*, 51-57.

Luckwill L. C. (1958) - New developments in the study of graft incompatibility in fruit trees. *XV Congr. Intern. d'Orticoltura, Nizza*.

Milbraith J. A., Zeller S. M. (1955) - Latent viruses in stone fruits. - *Science*, 101, 114-115.

Morettini A. (1949) - La influenza dell'innesto intermedio nella Butirra Clairgeau. - *Rivista della Ortoflorofruttiicoltura Ital.*, 3-4.

Morettini A. (1957) - Recenti contributi italiani allo studio degli innesti negli alberi da frutto. - *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Ital.*, 7-8.

Mosse B. (1955) - Symptoms of incompatibility induced in a peach by ring grafting with a incompatible rootstock variety. - *East Malling Res. St. Ann. Rep.* 38, 76-77.

Mosse B., Herrero J. (1951) - Studies on incompatibility between some pear and quince grafts. - *Journ, of Hort. Sc.*, 26, 238-245.

Mosse B., Scaramuzzi F. (1955) - Observations on the origin and development of defective union structure between pear and quince - *Journ. of Pomol*, 1-2.

Posnette A. F. (1952) - The virus decline disease of Citrus. - *World Crops*, 4, 64.

Posnette A. F., Cropley R. (1952) - The rubbery wood virus and apple propagation. - *East Malling Res. St., An. Rep.*, 131-132.

Posnette A. F., Cropley R. (1954) - Distribution of Rubbery wood virus in appie varieties and rootstocks. - *East Malling Res. St., An. Rep.*, 150-53.

Posnette A. F., Cropley R. (1956) (a) - Apple mosaic viruses - Host reactions and strain interference. - *J. Pom. and Hortic. Sc.*, 31, 119-33.

Posnette A. F., Cropley R. (1955) (b) - Virus diseases of cherry trees in England - II - Growth suppression caused by some viruses. - *J. Pomol. and Hort. Sc.* 31, 298-302.

Posnette A. F., Cropley R. (1957) - Virus diseases of pears in England. - *J. Pomol, and Hort. Sci.*, 32, 53-61.

Randhawa G. S., Upshall W. H., Tukey H. B. (1949) - The problem of undersize fruit in Kieffer pear orchards. - *Sci. Agric.* 28, 482-489.

Rawlins T. E., Thomas H. E. (1951) - Virus disease of sweet cherry Buckskin. - *U.S.A. Dep. Agr.. Agric. Handbook*, 10, 98-102.

Rogers W. S. (1957) - Advances in rootstock research. - *Journal of the R. Agr. Soc.*, 118, 64-75.

Rogers W. S., Beakbane A. B. (1957) - Stock and scion relations. - *An. Rev. of Plant Physiology*, 8, 217-36.

Scaramuzzi D. (1939) - Il pero nel mezzogiorno. - *La Grafica*, Bari.

Scaramuzzi F. (1949) - Influenza dei fattori ambientali sull'accrescimento del legno nel pero Butirra Clairgeau. - *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Ital.*.

Scaramuzzi F. (1955) - Alcuni aspetti della disaffinità nel sovrinnesto degli alberi da frutto. - *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Ital.*, 11-12.

Scaramuzzi F. (1956) - Contributo allo studio dell'influenza esercitata dalle foglie del soggetto nella disaffinità d'innesto del pero « Kaiser » su cotogno. - *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 9-10.

Scaramuzzi F. (1957) (a) - Alcuni rilievi sui rapporti che intercorrono fra vigoria e disaffinità negli alberi di pero innestati su cotogno. - *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 5-6.

Scaramuzzi F. (1957) (b) - La diversa influenza delle radici e del fusto del soggetto sullo sviluppo del pero « Kaiser » innestato su cotogno. - *Riv. della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 9-10.

Shapovalov M., Lesley J. W. (1931) - Effect of shading on the rate of development of tomato yellows. - *Phytopath.*, 21, 83-87.

Shaw J. K., Southwick L. (1944) (a) - Certain stock-scion incompatibilities and uncongenialities in the apple. - *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 44, 239-46.

Shav J. K., Southwick L. (1944) (b) - A second report on some lethal rootstock-scion combinations. - *Proc Am. Soc. Hort. Sci.*, 45, 198-202.

Smith K. M. (1951) - Recent advances in the study of plant viruses. - *Ed. Churchill Ldt.*, London.

Sourdat M., Hasdenteufel J. E. (1956) - La tristeza des citrus (Quick Decline). - *Fruits, 11*, 8, 329-340.

Thiel K. (1954) - Untersuchungen zur Frage der Unverträglichkeit bei Birnenedelsorten auf Quitte A (Cydonia EM.A). - *Gartenbauwiss*, 1, 127-59.

Toxopeus R. (1936) - Stock-scion incompatibility in Citrus and its cause. - *Journ. of Pomol., 14*, 360-4.

Tukey H. B., Brase K. D. (1944) - Differences in congeniality of two sources of McIntosh apple budwood. - *Proc. Amer. Soc. Hortic Sci., 45*, 190-194.

Tukey R. B., Klackle R. L., McClintok J. A. (1954) - Observations on the uncongeniality between some scion varieties and Virginia crab stocks. - *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 64*, 151-5.

Venezia M. (1941) - Della sierodiagnosi e del suo impiego nel riconoscimento dell'affinità d'innesto in viticoltura. - *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol.*, Conegliano, *10*.

Weeks W. D. (1948) - Further scions and stock combinations with Spy 227. - *Pr. Am. Soc. Hort. Sc., 52*, 137-140.

Wellensiek S. J. (1949) - Het voorkòmen van entings-incompatibiliteit door eigen blad aan de onders stam. - *Meded. Landbouwhogeschool, 49*, 255-272.

Williams R. R.. Campbell A. I. (1957) (a) - Rosetting and incompatibility of pears on quince A. Progress Report I. - *A. R. Long Ashton agric. hort. Res. Stat, for 1956*, 51-6.

Williams R. R., Campbell A. I. (1957) (b) - Quelques problèmes récents soulevés par la multiplication des varietés de Poirier sur le porte-greffe « Quince A ». - *Colloque Intern. sur la Greffe, Rennes.*

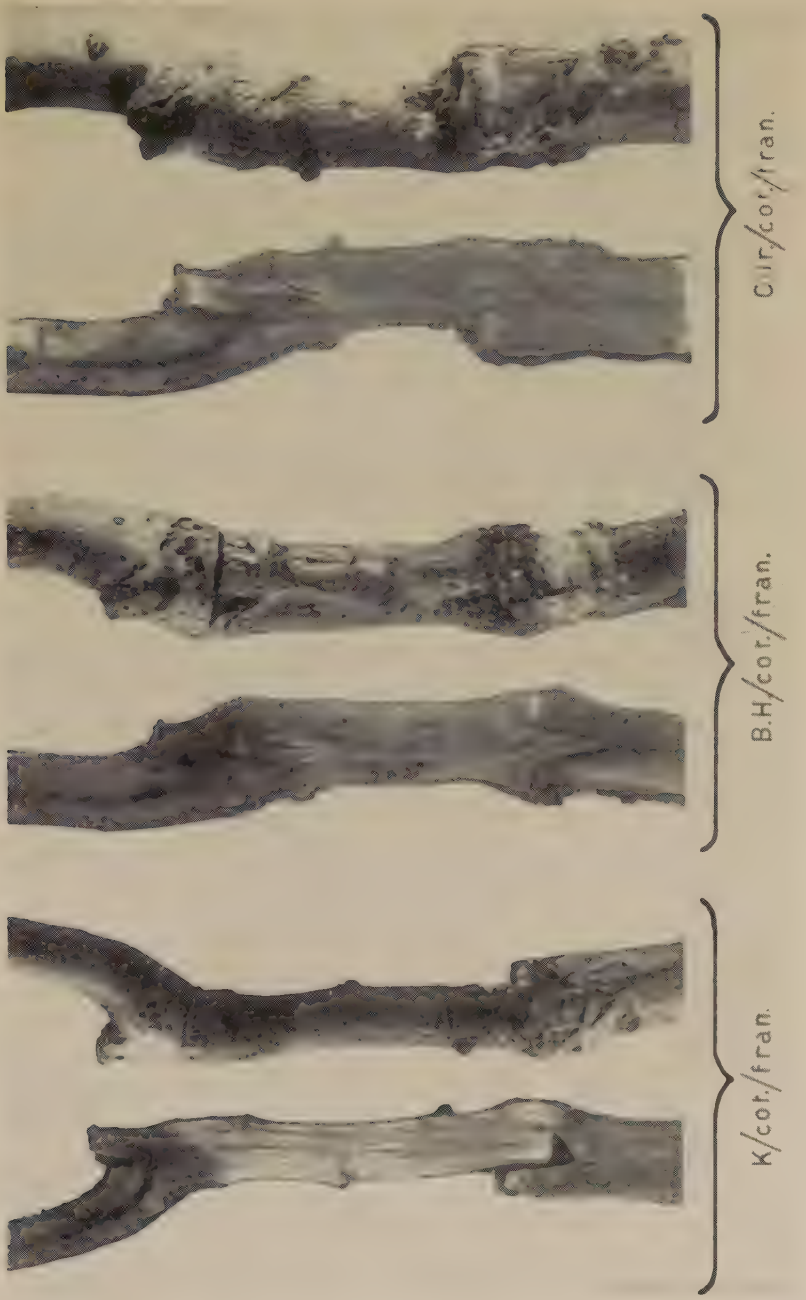
Zuluaga P. A. (1953) - Consideraciones sobre « Afinidad » de variedades viniferas con porta-injertos Americanos. - *Boletin Tecnico n. 2 - Universidad Nacional de Cuyo* - Mendoza.

Yerkes G. E., Aldrich W. W. (1946) - Behaviour of apple varieties on certain clonal stocks. - *Pr. Am. Soc. Hort. Sc., 48*, 227-235.

(In alto) - Caratteristici ingrossamenti al punto d'innesto in meli allevati sul soggetto clonale nanificante « E. M. IX ». Anche questa vistosa manifestazione, così come molte altre specifiche influenze dei diversi soggetti, comunemente non viene attribuita a disaffinità d'innesto.

(In basso) - Innesto di *Prunus avium* su *Prunus cerasus* con diverso sviluppo dei due bionti, caratteristico sintomo di disaffinità.

Sezioni longitudinali eseguite in corrispondenza del punto di innesto di peri « William » (in basso) e « B. Hardy » (in alto) su cotogno. La discontinuità fra i tessuti dei due bionti, sintomo caratteristico della disaffinità di molte combinazioni d'innesto, può essere limitata alla sola zona corticale esterna (« B. Hardy ») o spingersi fino al cambio ed approfondirsi nel tessuto legnoso (« William »).



Distribuzione dell'amido in alcune combinazioni d'innesto fra pero e cotogno, rilevata mediante trattamento con Lugol alla caduta delle foglie. Usando il cotogno come intermediario fra alcune cultivar di pero ed il franco (peri da seme), se le cultivar stesse sono affini con il cotogno (es: « B. Hardy » e « Curato ») l'amido risulta uniformemente distribuito nei tre bionti, altrimenti (es: « Kaiser ») l'amido può essere presente solo nel nesto, od anche nel soggetto. In quest'ultimo caso è evidente che l'amido è riuscito a passare attraverso l'intermediario il quale non è stato però in grado di attuare la polimerizzazione ed il fissaggio dell'amido stesso.

Aspetto del pero « Precoce di Trevoux » innestato su cotogno in vivaio. Il germoglio manifesta sintomi analoghi a quelli descritti in Inghilterra come tipici della « rosette » del pero « Conference » innestato sul cotogno e ritenuti di probabile origine virosica.

PARTE II

COMUNICAZIONI

Virus e coltura di tessuti "in vitro"

F. BERTOSSI

Il metodo della coltura di virus mediante la loro associazione a tessuti o a organi isolati allevati artificialmente *in vitro* è stato utilizzato per la prima volta e con grande successo dai patologi animali, particolarmente dai patologi umani, che per questa via hanno non solo coltivato ma anche utilizzato in splendide ricerche moltissimi virus patogeni, quali quello della poliomielite, della rabbia, dell'influenza ecc.; riteniamo sufficiente ricordare i successi ottenuti con questa tecnica nello studio e nella produzione di anticorpi e vaccini.

Nel campo della patologia vegetale i risultati della associazione *virus-tessuti in vitro* sono molto più modesti (pur con qualche risultato pratico che citeremo più innanzi) e questa diversa « quantità » di risultati è certamente dovuta in parte alla differente natura del materiale impiegato (ad esempio quasi tutti i tipi di tessuto animale possono moltiplicarsi *in vitro*, mentre nel campo vegetale lo sono solo i tessuti di tipo meristematico) ma anche alla lentezza e difficoltà del lavoro, privo di quei risultati « éclatants » che richiamano energia alla ricerca.

A parte ciò, nel campo della patologia vegetale i primi tentativi riusciti di coltura « *in vitro* » di virus possono essere fatti risalire a White (1934) che inoculò con i virus del mosaico del tabacco e della aucuba giovani piante di pomodoro coltivandone poi le radici isolate e constatando che il virus continuava a moltiplicarsi per varie subcolture.

Segretain (1943) associò il virus del mosaico a dei frammenti di fusto di tabacco coltivati *in vitro*, assicurandosi della persistenza del virus per tutta la durata della coltura ma non riuscì ad ottenere la coltura indefinita; egli fu, in un certo qual modo, il precursore di queste ricerche.

Chi per primo riuscì a coltivare dei virus associandoli a colture permanenti di meristemi fu Morel (1948); questi inoculò il mosaico a colture di tabacco capaci di accrescersi senza apporto esogeno di auxina, e a tumori da crown-gall pure di tabacco. Il virus si conservò, ed evidentemente si moltiplicò, attraverso numerosi trapianti ma il

contenuto in virus del tessuto « *in vitro* » risultò notevolmente inferiore a quello della pianta infetta, circa un ventesimo. Morel coltivò pure, sempre su tessuto di tabacco, il virus X e il virus Y della patata.

Non ci risulta che, sino ad oggi, altri virus siano stati coltivati associandoli a colture permanenti, non considerando però le magnifiche ricerche sulla coltura in vitro di tumori prodotti da virus (vedi ad es. la rivista sintetica di Black, 1957) in quanto si tratta di virosi del tutto particolari; non consideriamo neppure l'ampia massa di lavori sui tessuti da crown-gall, in quanto l'ipotesi della origine da virus, per quanto molto validamente sostenuta, non è ancora definitivamente accettata (vedi varie rassegne nei *Proceedings of Decennial Tissue Culture Conference, Woodstock,* Ottobre 1956).

Studi di carattere fisiologico sono già stati compiuti, per determinare l'effetto delle condizioni ambientali e nutrizionali sulla moltiplicazione del virus del mosaico associato a tessuti di tabacco in coltura. Hildebrandt e coll. (1954), ad es., studiarono l'influenza della temperatura ambientale sulla concentrazione del virus presente in un ceppo di tessuto, senza riscontrare una correlazione tra la temperatura ottimale per la crescita del tessuto e la temperatura ottimale per la moltiplicazione del patogeno; gli stessi A.A. non trovarono una correlazione tra pH del terreno nutritizio adatto per la miglior crescita (5-7,5) e pH ottimale per il virus (8-8,5). La moltiplicazione del virus può essere influenzata dalla quantità di fosforo, azoto e potassio presente nel terreno (Hildebrandt e coll. 1953) così come può essere influenzata dal tipo di sorgente di azoto (Segretain e coll., 1953, e Hildebrandt e coll., 1955).

I rapporti tra moltiplicazione del virus e quantità di fosfati e glucosio nel terreno nutritizio furono studiati anche da Kassanis (1957) mentre l'influenza della presenza nel terreno di acidi nucleinici, purine, pirimidine e composti analoghi fu studiata da Kurtzman e coll. (1957); anche nel caso dei fosfati non vi è relazione diretta tra concentrazione del virus e crescita del tessuto ospite.

Esiste anche un non ben chiaro rapporto tra la moltiplicazione del virus e sostanze auxiniche presenti nel terreno di coltura del tessuto. Secondo Kutsky e coll. (1950) e Kutsky (1952) l'acido α-naftalenacetico e l'acido β-indolbutirrico inibiscono notevolmente la crescita del virus in coltura associata mentre gli acidi fenilacetico e fenilpropionico sono privi di effetto; l'antagonismo virus-sostanze di crescita non è però confermato dalle ricerche di Segretain (1952) il quale

ritiene che le auxine stimolino la produzione del virus, così come la stimolano i fattori di crescita contenuti nel latte di cocco.

Circa la « conservabilità » nel tempo del virus del mosaico attraverso le varie subculture, MOREL (1948) che per primo lo coltivò associato a tessuti, notò che la moltiplicazione *in vitro* era inferiore alla moltiplicazione nella pianta. Era legittimo il dubbio che, se la velocità di moltiplicazione del virus nei tessuti in coltura fosse stata minore della velocità di crescita del tessuto stesso, si potesse verificare nel campo una diminuzione della « patogenicità » del tessuto stesso; era d'altra parte possibile che delle mutazioni venissero indotte dal soggiorno in un substrato vivente così diverso dal normale.

Nel 1956 noi (vedi BERTOSSI, 1957) esaminammo colture di crown-gall di tabacco derivanti da piante infette da mosaico, colture che erano state isolate circa dieci anni prima ed erano state trapiantate regolarmente ogni due mesi. Vennero fatte prove di inoculo su piante di tabacco Burley e su *Nicotina silvestris*, oltre che su piantine di cetriolo e fagiolo; tutte le piante inoculate con tessuto portatore di virus mostrarono evidenti e caratteristici i sintomi del mosaico classico. L'esperienza venne ripetuta anche nel 1957 e nel 1958 ottenendo sempre gli stessi risultati; sono quindi non meno di 11 anni che il virus si conserva, attraverso circa 66 trapianti, senza che l'anormale ambiente abbia prodotto mutazioni rilevabili dalla sintomatologia indotta. Poichè per ogni trapianto si ottengono dalle cinque alle dieci subcolture, ed ogni volta che si scarta la parte appartenente al trapianto precedente, è evidente che il virus si moltiplica con sufficiente rapidità ed in parallelo con la moltiplicazione cellulare. Supponendo, in linea teorica, di utilizzare per ogni subcoltura un quinto della coltura precedente, in 66 trapianti si ha una diluizione del materiale primitivo pari a 5^{-66} molto più vicina al reale ma ancora inferiore è la dispersione pari a 10^{-66}.

Il substrato formato da colture di tessuti è anche servito per lo studio della possibilità di soggiorno, di certi virus, su piante che si comportano come ospiti muti. Noi (BERTOSSI, 1957) abbiamo tentato la coltura del virus del mosaico del tabacco su ceppi di tessuti appartenenti a piante assai lontane dalle solanacee e che normalmente non sono considerate come ospiti del virus, o almeno che non ne mostrano solitamente i sintomi caratteristici. Vennero inoculati un ceppo di tessuto di *Rubus fruticosus* e un ceppo di tessuto da crown-gall di scorzonera, ambedue capaci di moltiplicarsi senza apporto esogeno di auxine. Dopo due trapianti le colture vennero utilizzate per l'inoculo

di piantine di tabacco Burley, che anche in questo caso rivelarono inequivocabili i sintomi del mosaico. Benchè nel caso del tessuto di scorzonera e di rovo non siano in nostro possesso dati di una esperienza così prolungata come per il tessuto in vitro di tabacco, tutto sta a dimostrare che questi tessuti possono funzionare come portatori almeno temporanei; ciò indica la possibilità che piante legnose come il rovo possono albergare il virus del mosaico e funzionare come serbatoi invernali dello stesso.

Attualmente abbiamo in corso tentativi di coltivare *in vitro* il virus della degenerazione infettiva della vite (sono già state realizzate colture permanenti di vite sia sana che infetta), del mosaico del pero ecc.

Riteniamo possibile, in un tempo non molto lontano, di disporre di una *virusteca*, così come si dispone di una micoteca, mediante la associazione virus-tessuti.

Le possibilità di ricerca in questo campo sono enormi, anche al di fuori dell'indagine puramente scientifica; si possono citare le realizzazioni di immediata importanza pratica di Morel e coll. (1952) che riuscirono ad ottenere la guarigione dal virus di tuberi di patata e di dalia, o quelle di Quak (1957) che ottenne con la coltura in vitro e col trattamento a calore, piantine sane di garofano della varietà *Pink Sim* e *Harvest Moon*, delle quali non erano conosciuti (almeno in Olanda) esemplari sani e dove la sola terapia a base di calore si era dimostrata inefficace.

Un'altra via che sarà certamente feconda di risultati è quella della coltura di virus vegetali, trasmissibili a mezzo di insetti, mediante l'associazione a tessuti o a organi animali *in vitro*. Le ricerche eseguite sino ad oggi (vedi ad es. Maramorosch, 1956) dimostrano che un virus vegetale può non solo conservarsi, ma moltiplicarsi in cellule animali; è un'indicazione che esiste la possibilità, almeno teorica, che virus animali possano albergare e moltiplicarsi in cellule vegetali. E' certamente ovvio l'interesse di tutto ciò.

BIBLIOGRAFIA

Bertossi F., (1957) - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. V, 14, 356.
Black L. M., (1957) - J. Nat. Cancer Inst., 19, 663.
Hildebrandt A. C., Riker A. J. e Valdivia D., (1955) - Plant Phys., 30, suppl. 36.
—, —, e Watertor J. L., (1952) - Phytopath., 42, 467.
—, —, —, (1953) - Phytopath., 43, 475.
—, —, —, (1954) - Phytopath., 44, 492.
Kassanis B. (1957) - Virology, 4, 5.
Kurtzman R., Hildebrandt A. C., Riker A. J., Burris R. H., (1957) - Phytopath., 47, 527.
Kutsky R. J., (1952) - Science, 119, 19.
—, e Rawlins T. E., (1950) - J. Bact., 60 ,763.
Maramorosch K., (1956) - Virology, 2, 369.
Morel G., (1948) - Ann. Epiphyties, 14, 1.
—, e Martin C., (1952) - C. R. Acad. Sci., 235, 1324.
—, —, (1952) - C. R. Acad. Agric., 41, 472.
Quak F., (1957) - T. Pl. ziekten, 63, 13.
Segretain G., (1943) - Ann. Inst. Pasteur, 69, 61.
—, (1952) - C. R. Acad. Sc., 235, 1342.
—, e Hirth L., (1953) - C. R. Soc. Biol., 147, 1042.

Due nuove sindromi da virus in piante da frutto

A. CANOVA

Fra le varie manifestazioni contagiose dei fruttiferi che abbiamo avuto l'occasione di riscontrare e collezionare in questi ultimi anni, ed attualmente in studio, vogliamo ricordarne due in particolare, date alcune loro caratteristiche non comuni. Una di queste riguarda il pesco, l'altra il ciliegio.

Quella sul pesco che indichiamo con « foglia smerlettata », è stata osservata nella primavera del 1957 su una pianta da fiore ed interessa, appunto, le foglie su cui avviene un distacco di areol tondeggianti e variamente estese, preceduto da una decolorazione degli stessi tessuti.

Più particolarmente i sintomi della « smerlettatura » inizialmente consistono in una leggera decolorazione di certe porzioni del parenchima fogliare, che appaiono tutte punteggiate e disseminate un po' ovunque — preferibilmente, però, nella parte distale della foglia e vicino ai bordi di questa, quando non direttamente sul margine della lamina — oppure in forma di macchie irregolari, per lo più disposte lungo i bordi e all'apice. Tale decolorazione in seguito si accentua sino ad assumere una tonalità giallo-verde o verde-scuro che contrasta con le porzioni normali. Nel contempo dette porzioni decolorate — sia punteggiate o no — a contorni per lo più sfumati, si estendono variamente ai tessuti circostanti dai quali, poi, risultano distintamente e nettamente separate. Le macchie puntiformi assumono così l'aspetto di zone circolari, di qualche millimetro (2-4) di diametro, perfettamente delimitate e aventi al centro un gruppo di cellule necrotizzate (le prime a decolorarsi); quelle irregolari conservano questa variabilità d'aspetto sviluppandosi, fino ad un certo momento, verso l'interno del lembo.

Le zone circolari possono trovarsi localizzate in punti abbastanza vicini cosicchè, nella loro fase di espansione vengono a confluire in un'unica chiazza, dalla quale è quasi sempre possibile distinguere le aree iniziali.

In uno stadio ancora successivo, ai bordi delle aree — qualunque

sia la loro forma e estensione — si delinea un sottile orlo bruno, necrotico, lungo il quale si ha il distacco dapprima parziale e poi totale dell'areola, dal restante lembo sano. In altri casi il bordo dell'areola, lungo il quale avviene il distacco delle porzioni del lembo, non assume una tinta scura, ma conserva all'incirca, quella della restante porzione alterata prendendo un aspetto di tessuto edematoso, traslucido. Le foglie interessate dalla manifestazione brevemente ricordata, al termine del processo patologico (dopo il distacco delle aree decolorate), assumono l'aspetto di foglie « impallinate » e con il margine interrotto da intaccature, più o meno estese, lungo il perimetro dell'organo e variamente addentrandosi nel lembo; intaccature irregolari o di forma semicircolare.

Questi sintomi si trovano sulle foglie basali del rametto, quelle differenziatesi nel corso della primavera e possono essere visibili anche in periodi stagionali successivi, ma solo sugli elementi formantisi in coincidenza della ripresa vegetativa della pianta. Le foglie che si differenziano in seguito presentano manifestazioni un poco diverse. Si tratta cioè, essenzialmente, di una punteggiatura clorotica piuttosto diffusa che interessa il lembo compreso fra due nervature secondarie, specialmente in prossimità dei margini della lamina e nella parte apicale di questa, nell'interno della quale — verso il bordo — si può avere la comparsa di un orlo bruno lungo il quale, in seguito, avviene il distacco di piccole porzioni circolari. Le foglie risultano così alternativamente punteggiate di piccole areole gialle e perforate da minute fenestrature come fossero state trapassate da uno spillo, con margini per lo più interi.

Quest'ultimo fenomeno — autotomia delle areole necrotiche — con l'avanzare della stagione appare sempre meno frequente, per cui sugli organi che si sviluppano alla fine dell'estate e in autunno si avvertono solo le punteggiature clorotiche.

Le foglie primaverili, specialmente quelle maggiormente interessate dall'alterazione, finiscono in genere con il cadere, sì che osservando la pianta verso la fine del periodo vegetativo non è più possibile ricostruire la gamma completa dei sintomi.

La natura infettiva della « smerlettatura » è stata controllata attraverso l'innesto di gemme su giovani piantine di pesco della varietà « Elberta » sulla cui vegetazione fogliare sono stati riscontrati, fino a questo momento, manifestazioni patologiche assai simili a quelle osservate in natura (il distacco delle porzioni di lamina clorotiche si è,

però, verificato in misura limitata). Risposta positiva ha dato anche l'inserzione di una porzione di tessuto su semenzali di pesco da seme sulle cui foglie: alla distanza di un mese circa dall'innesto dei tessuti, è apparsa una maculatura clorotica punteggiata a macchie giallo-brillanti.

Attualmente sono pure in corso la raccolta delle osservazioni sulle prove di trasmissione effettuate su specie diverse di piante da frutto.

Sfogliando la letteratura inerente alle virosi dei fruttiferi si riscontra un solo caso di infezione sul pesco con manifestazioni rassomiglianti a quelle da noi osservate sulla pianta da fiore: quello conosciuto nella lingua inglese come « *tatter leaf* ». Malattia questa nota da vario tempo in diverse località dell'America settentrionale (Stati Uniti, Canadà) e riscontrata in natura solo su piante di ciliegio dolce. Sulla specie da frutto, nelle foglie che si sviluppano in primavera, si ha la comparsa di areole necrotiche, per lo più localizzate fra due nervature secondarie, di forma e dimensioni svariatissime, i cui tessuti necrotizzano e cadono. Le foglie che si formano nel periodo estivo presentano generalmente, solo una debole maculatura giallo-verde, su piccole porzioni tondeggianti del lembo. Sul pesco la infezione di « *tatter-leaf* » è stata prodotta — per ora — solo sperimentalmente, osservandosi alterazioni — come si è detto — molto simili nell'aspetto e nelle caratteristiche epidemiologiche a quelle del nostro caso.

Circa l'identità dell'agente infettivo esistono tuttora alcune incertezze, per cui da certi AA. viene individuato come « *necrotic ring spot virus* » del ciliegio acido, cioè come un ceppo di quel gruppo di virus molto diffuso sulle drupacee e che producono macchie circolari, da altri come un'entità specifica a sè stante; non si esclude inoltre, la possibilità di un complesso di virus ove come componente sia presente il « *necrotic ring spot* ». Qualunque esso sia è noto, comunque, che si trasmette facilmente per innesto e che così può contaminare piante di ciliegio acido, di pruno e di pesco.

La seconda manifestazione contagiosa che per distinzione abbiamo denominata « asclerosi infettiva », interessa, come si è detto, il ciliegio; almeno su un gruppo di alberi di 15-20 anni di età della specie e del tipo « durone », l'abbiamo osservata sotto forma di un anormale aspetto generale della chioma, di una diminuita consistenza e resistenza alla rottura nei rametti giovani.

L'anomalia di aspetto generale della chioma riguarda il porta-

mento dei rami, in particolare di quelli più giovani (1-3 anni), che invece di essere eretto verso l'alto, tendenzialmente verticale, risulta per lo più orientato su un piano orizzontale, quando non addirittura procombente.

Tale manifestazione patologica è stata riprodotta, mediante innesto, su giovani esemplari di ciliegio del tipo « durone ». La vegetazione aerea di queste piante comprende rametti che presentano una rigidezza inferiore al normale per cui possono essere facilmente piegati secondo un raggio di curvatura limitato, senza che abbiano a spezzarsi. Ciò è particolarmente evidente nei germogli di un anno, ma si avverte anche a carico di quelli di due anni. Per questa particolarità il portamento dei rametti, sotto il peso della massa fogliare, invece di essere eretto e orientato in direzione verticale o quasi, appare decisamente prostrato con direzione di allungamento verso il basso. Tutta la chioma delle giovani piante di ciliegio viene ad assumere così un aspetto insolito, del tipo salice piangente.

A questa anormale consistenza dei rami nelle piante innestate con materiale prelevato da ciliege ammalate, fa riscontro, essenzialmente una alterazione istologica degli elementi parenchimatici del tessuto legnoso. Più particolarmente una deficiente lignificazione delle membrane cellulari di questi, interessante tutta la massa del tessuto legnoso o — frequente — solo settori di questo. In una sezione circolare completa di un rametto di un anno, allo stato di riposo, si possono riscontrare diversi di questi settori mal lignificati.

Sulle piante naturalmente interessate da questo anormale portamento della chioma, si è osservata anche un'alterazione a carico dei tessuti corticali dei rami, consistenti in escoriazioni più o meno profonde di questi, a cui si accompagna la formazione dei tessuti cicatriziali che a loro volta vanno soggette al medesimo fenomeno, in modo che le porzioni di corteccia alterata appaiono in continua evoluzione, almeno per un vario numero di anni. Alterazioni la cui eziologia appare tutt'ora incerta poichè con i ripetuti e diversi esami istologici di laboratorio non è stata mai riscontrata la presenza di microrganismi a cui collegare la manifestazione patologica; così nelle prove di trasmissione su soggetti indenni si sono avuti, a quattro anni dacchè sono state iniziate, risultati negativi.

Analogamente sui ciliegi che avevano ricevuto le gemme prelevate dalle piante ammalate originarie, si è costantemente riscontrato una alterazione a carico della lamina fogliare, mai osservata sui vec-

chi alberi di ciliegio dai cui siamo partiti. Più esattamente una maculatura fogliare di tipo clorotico, per lo più a striscie, ad andamento irregolare, disposte nel senso delle nervature secondarie e che attraversano, secondo il senso della larghezza, tutto o quasi il lembo fogliare, normalmente nella sua parte mediana. Striscie di varia superficie a contorni sfumati, differenziatesi in un unico esemplare — generalmente — per ogni foglia. Il colore di questa maculatura è, comunemente, di un verde più chiaro, non sempre di tonalità uniforme, ma può anche apparire decisamente spostato verso il giallo-verde e ciò, soprattutto all'inizio dell'estate e negli organi situati nella parte interna della chioma. A volte la striscia clorotica comprende una serie parallela di linee discontinue, tratteggiate o punteggiate, che si sviluppano anche per tutta la sua estensione, in cui l'anomalia cromatica raggiunge una tonalità più scura, un colore giallo-brillante. Spesso queste punteggiature finiscono con il necrotizzare e quindi distaccarsi dal lembo.

I sintomi descritti iniziano a manifestarsi sulle foglie che compaiono nella tarda primavera e all'inizio dell'estate e continuano su quelle che si formano successivamente. Non tutte queste, però, ne sono interessate, comunemente nel rametto si rinvengono foglie con lembo perfettamente normale frammiste ad altre con lembo più o meno vistosamente maculato.

In corrispondenza della maculatura si hanno alcune modificazioni di forma e di sviluppo della lamina, come una leggera bollosità e corrugamento, una riduzione della superficie per cui il margine fogliare presenta accenni di strozzatura più o meno evidenti.

Alterazione fogliare che, nonostante nei caratteri ricordi assai da vicino quelle indotte da infezioni da virus, la sua natura contagiosa è ancora « sub judice ».

Tuttavia che il quadro patologico da noi osservato su esemplari adulti di ciliegio risulti composto anche da una componente di origine contagiosa e trasmissibile per parti di piante, appare sicuramente accertato visti i risultati delle prove finora eseguite.

Di quale agente, o agenti virotici, le nostre piante siano contagiate, quali altre particolarità caratterizzino questi, ancora non sappiamo con certezza; le ricerche intraprese da qualche tempo, con innesti di gemme ammalate su materiale « standard » per la diagnosi di virus che colpiscono le specie arboree da frutto e con altre prove aventi sempre lo scopo di « inquadrare » l'agente eziologico, confi-

diamo possano fornire a non lunga scadenza tutti gli elementi necessari allo scopo. Quegli elementi, cioè, che ci permetteranno di affermare se ci troviamo di fronte ad una nuova malattia da virus dei fruttiferi o ad una fra le svariate più o meno esattamente identificate in natura; in quest'ultimo caso pensiamo si dovrebbe trattare di un aspetto nuovo nel quadro sintomatologico — verosimilmente imputabile al fattore ambiente o alla sensibilità del tipo di ospite in oggetto — poichè nessuno di quelli descritti si identifica con quello da noi osservato.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà Agraria dell'Università di Bologna.

Mosaico giallo del Pesco

A. CANOVA ed E. C. BRANZANTI

Nel 1954 Goidànich, Govi e Branzanti, hanno segnalato la presenza in Emilia di una variegazione non infettiva del pesco: una anomalia di colore cioè, che nei tentativi di riproduzione artificiale della malattia rimaneva soltanto nella vegetazione derivata dalla marza e dalle gemme prelevate dagli organi ammalati.

Noi abbiamo in seguito ritrovato questa stessa alterazione, controllandone la sua caratteristica di non infeziosità.

In un esemplare di pesco abbiamo, però, anche riscontrato una alterazione cromatica del fogliame assai simile a quella ora ricordata che era invece trasmissibile.

Più esattamente questa alterazione si presentava con una decolorazione delle foglie e, in misura limitata, dei giovani germogli. L'alterazione cromatica sulle foglie era già visibile dal primo periodo di sviluppo di queste, sotto forma di macchie irregolari, variamente espanse e localizzate, di colore verde-pallido, giallo-verde o giallo: successivamente, con l'invecchiare dell'organo assimilatore, le macchie si espandevano specialmente lungo le nervature, confluendo fr di loro in altre di più ampia superficie, mentre la decolorazione tendeva ad accentuarsi virando verso tonalità più chiare: giallo-chiaro. quasi bianco. Le aree decolorate, a margine non netto e irregolare. interessavano in genere vaste porzioni del lembo arrivando, in casi estremi, ad occupare tutta o quasi la superficie verde.

La manifestazione patologica dianzi descritta, non era presente in genere su tutte le foglie della chioma, ma solo su una percentuale più o meno rilevante di quelle che si erano sviluppate nel corso della primavera o del primo estate. Sulla stessa pianta ed anche su una stessa branca, inoltre, accanto a germogli che portavano le foglie alterate se ne riscontravano altri con foglie completamente normali. Sui giovani germogli ancora verdi, quasi esclusivamente su quelli con foglie variegate, si avevano striature o maculature di forma allungata secondo l'asse dell'organo, di colore chiaro.

La malattia di cui proponiamo la denominazione di « mosaico giallo », come si è già accennato precedentemente, è stata riprodotta su

giovani soggetti di peschi della varietà « Hale » su cui venne operata l'inserzione di gemme raccolte dalla pianta alterata. La riproduzione della malattia, almeno secondo quanto abbiamo constatato con le nostre prove, sembra richiedere un tempo piuttosto lungo. Nelle poche piante da noi artificialmente contagiate, i primi sintomi dell'alterazione — sulla parte aerea del soggetto — sono stati osservati alla distanza di due o tre anni. Spesso, a questo momento, si aveva una completa o pressochè tale, latenza della modificazione cromatica nella vegetazione proveniente dalla marza. Il « mosaico giallo » pare andar soggetto, nel tempo, a una forma di attenuazione progressiva delle manifestazioni esterne, che si conclude sovente, con la scomparsa completa di esse. Nelle piante da noi artificialmente contagiate, i sintomi si sono fatti, ad ogni ripresa di attività della pianta, meno evidenti e in qualche caso sono scomparsi. Questo stato di latenza l'abbiamo riscontrato, a partire da un paio di anni anche nell'unico esemplare trovato affetto in natura.

Nella letteratura inerente alle malattie da virus delle piante da frutto è ricordata una sola sindrome le cui caratteristiche presentano sensibili analogie con quelle da noi rilevate: quella della virosi contraddistinta, dagli AA. di lingua inglese, con il termine di « *Peach calico* ». Affezione contagiosa questa, diffusa in vari stati dell'Unione Americana, la cui diffusione è sinora accertato, avviene solo a mezzo di materiale di moltiplicazione delle piante ed interessa esclusivamente il pesco.

La nostra, da quanto ci risulta, è la prima segnalazione in Europa.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà Agraria dell'Università di Bologna.
Ispettorato Prov. Agricoltura di Ravenna.

BIBLIOGRAFIA

Blodgett E. C. and Reeves E. C., (1951) - Peach calico. In virus disease and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America. *U. S. Dept. Agr., Agric. Handbook*, V, 90-92.

Goidanich G., Govi G. e Branzanti E. C., (1954) - La virosi delle piante da frutto in Emilia e Romagna. *Italia Agricola*, XCI, 603-606.

La presenza della "pietrosità virosica" delle pere in Alto Adige

A. CORTE

Ai primi di Settembre dell'annata in corso (1958), ci pervennero dalla zona di Bolzano (1) alcuni campioni di pere della cultivar « Kaiser Alexandre » che si presentavano notevolmente deformate per la presenza sulla superficie esterna di zone infossate, dovute alla rallentata o mancata crescita dei frutti in detti punti. In corrispondenza delle depressioni rimane spesso la colorazione ancora verde in contrasto a quella rossiccio-rugginosa delle parti non infossate, tipica dei frutti maturi di questa cultivar. Sezionando col coltello i frutti così alterati, si nota che offrono una certa resistenza al passaggio della lama tagliente per la presenza di numerosi gruppi di cellule sclerenchimatiche frammiste a tessuti necrotici sparsi un poco in tutta la polpa, ma particolarmente addensate in corrispondenza, ed al disotto, delle aree deformate. I frutti poco alterati sono di grossezza pressochè uguale a quelli normali, mentre quelli molto colpiti risultano di dimensioni inferiori.

Questa sintomatologia è tipica della malattia da virus largamente descritta nella letteratura corrente con la denominazione anglosassone di « Stony-pit » e già segnalata in parecchi Stati come: U.S.A., Canadà, Inghilterra, Danimarca, Germania, Nuova Zelanda, Svezia, Olanda, Austria, Francia e Svizzera.

Il caso ci appariva di notevole interesse per il fatto che questa manifestazione patologica, che fino ad ora non era ancora stata segnalata per l'Italia (2), interessa un gran numero di piante nella zona frutticola dell'Alto Adige ed è lamentata da alcuni anni, tanto da determinare una diffusa preoccupazione fra i frutticoltori di quella zona. Effettuammo pertanto un sopraluogo per esaminare meglio le alterazioni nel loro complesso ed accertarci sull'entità e diffusione della malattia.

(1) Inviatici dalla Ditta Amonn di Bolzano.

(2) In questo stesso numero del « Notiziario » viene però indicata da G. Goidanich la sua presenza in Emilia.

Questa malattia da virus (1) risulta estesa in tutta la zona frutticola posta a Sud di Bolzano ed in particolare nei comuni di Laives, Vadena, Bronzolo ed Ora, che sono anche quelli in cui la coltura del Pero « Kaiser » è maggiormente estesa. Sulle altre due cultivar di Pero coltivate nella zona: « William » e « Trionfo » i frutticoltori affermano di non aver mai riscontrato le caratteristiche malformazioni dei frutti sopra descritte. Sappiamo infatti che il Pero « William » è ritenuto resistente allo « Stony-pit ».

Riguardo all'entità e diffusione della malattia si può ritenere che, all'incirca il 10 percento delle piante di Pero « Kaiser » coltivate nella suddetta zona siano affette da questa virosi. Naturalmente, com'è caratteristica di questa malattia non è detto che tutti i frutti prodotti da una pianta infetta risultino alterati; in genere questi si trovano solo su uno o pochi rami di una pianta. Anche i frutti possono presentare una sola o poche depressioni, come possono essere completamente deformati. In piante affette si è potuto giungere al massimo di 1/4 od 1/3 dei frutti prodotti dall'intera pianta. Non esiste alcuna differenza nella vigoria vegetativa fra le piante affette e quelle presunte sane.

Da quanto ci è stato riferito, la malattia esiste sicuramente nella zona da almeno dieci anni; secondo alcuni frutticoltori pare esista da oltre trenta.

L'intensità della malattia risulta essere diversa da un'annata all'altra, molto probabilmente in relazione a fattori climatici. Quest'anno, la malattia si sarebbe manifestata abbastanza intensamente, e si calcola che la quantità di pere « Kaiser » deformate s'aggiri sul 3-4 percento dell'intera produzione ottenuta da questa cultivar. I frutti colpiti non hanno più alcun valore commerciale in quanto non risultano più utilizzabili per il consumo e, spesso, vengono rifiutati anche dalle distillerie.

A differenza di quanto è stato osservato da Kienholz (1939) negli U.S.A., non si è notata alcuna particolare alterazione della corteccia dei rami, delle branche o del fusto. Sintomi fogliari, sotto forma di « mosaico » e di « decolorazione delle venature » sono stati osservati, sia su piante di « Kaiser » che presentavano i frutti alterati, che su quelle presunte sane, come su peri di altre cultivar; si può quindi ritenere che, nel nostro caso, non esista alcuna relazione fra « Stony pit » e le suddette manifestazioni fogliari.

(1) Manca ancora la trasmissione sperimentale, ma per varie ragioni si ha motivo di ritenere si tratti realmente della virosi in questione.

I frutticoltori della zona ritenevano, in un primo tempo, che le manifestazioni sui frutti sopra riportate fossero dovute a fenomeni di borocarenza, anche per il fatto che nella zona si erano manifestati casi di borocarenza sia su meli che su peri. Con le somministrazioni di boro si ebbe la scomparsa delle manifestazioni dovute realmente alla mancanza di questo elemento, mentre non si ottenne alcun risultato nei riguardi di questa affezione del Pero « Kaiser » anche dopo dieci anni di somministrazione di boro, com'è stato fatto in una delle aziende visitate.

Non esiste, per ora, alcun mezzo di lotta contro questa affezione, ma siccome il principale mezzo di diffusione di questa malattia — come per molte altre virosi dei fruttiferi — è dato dall'uomo, a mezzo della propagazione vegetativa, occorre esortare i frutticoltori, e più ancora i vivaisti a porre particolare attenzione nella scelta delle marze per gli innesti, prelevandole solamente da piante sicuramente sane in modo da poter partire nei nuovi impianti con piante sane.

Non ci sembra consigliabile il sovrainnesto di cultivar ritenute resistenti allo « Stony pit », come la « Buoncristiana William » e la « Conference », particolarmente per il fatto che con questo sistema si verrebbero a costituire delle sorgenti ignorate d'infezione che permetterebbero al virus di diffondersi più facilmente sulle altre cultivar sensibili. Nel caso particolare della zona frutticola di Bolzano non riteniamo che il sovrainnesto delle piante affette sia conveniente nemmeno dal lato economico, in quanto le pere « Kaiser » sono le più richieste e le meglio rimunerate sul mercato, e lo scarto di produzione delle piante affette non è, in genere, tale da giustificare l'introduzione di questa nuova pratica.

SOMMARIO

Viene segnalata in provincia di Bolzano, su peri della cv. « Kaiser Alexandre » la presenza della « pietrosità virosica », malattia da virus del Pero già nota da diversi anni in molti Paesi. Si descrive la sintomatologia, se ne esamina l'importanza economica e la sua diffusione nella zona e si discutono alcune norme per ovviare all'ulteriore diffusione della malattia.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

In alto: frutti della cv. « Kaiser Alexandre » sani.

In basso: frutti della stessa cv. affetti dalla « pietrosità virosica ».

SUMMARY

The presence of « Stony pit » has been signaled on Pears of cv. « Kaiser Alexandre » in the province of Bolzano. This work illustrates symptomatology, examining the economic importance and the diffusion in the province. Some rules to prevent a further diffusion of the disease are discussed.

LETTERATURA CONSULTATA

Atkinson J. D. (1948) - Stony-pit of Pear. *N.Z.J. Sci. Tech. A.*, **29** (6), 291-295.

Bovey R. (1953-1954) - Les maladies à virus des arbres fruitiers. *Rev. romande Agric., Vitic., Arboric.*, 1953, **9**, (9), 73-75 e 1954, **10**, (5), 40-43 (estratto).

Brown G. G. (1946) - A method of topworking Pear trees for earlly maximum production and for reducing stony pit losses. *Sta. Bull. Ore. agric. Exp. Sta.* (438) - 23 pp. (estratto).

Geoffrion R. (1957) - La gravelle ou Stony-pit sur « Duc de Bordeaux. *Phytoma*, (84) (estratto).

Harvey H. L. (1957) - Stony-pit of Pears - *J. Agric. W. Aust.*, **6**, (3), 329-331.

Kienholz J. R. (1939) - Stony-pit, a trasmissible disease of Pears. *Phytopathology*, **29**, 260-267.

Krause W. G. C. (1953) - Stony-pit in Pears. *Comm. Gr. 1953* (da R.A.M., 32, 386).

Lihneli D. (1949) - Virussjukdomar hos fruktträd och bärväwter. *Servig. pomol. Fören. Arsskr.*, **50**, 118-120.

Lodwigs (1944) - Steinsucht der Birner. *Kranke Pflanze*, **51**, (1-2), 15.

29 Pflanzenschutz (1953) - Tagung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig in Heidelberg, 5-9 Oktober. *Mitt. Biol. Zent Anst. Berl.* (da R.A.M., **34**, 77).

Plantesygdomme i Danmark 1939 - 1941 - 1942 - 1943. - Oversigt, samlet ved Statens plantepatologiske Forsog. *Tidsskr. Planteavl.* (da R.A.M., **24**, 401).

Posnette A. F. (1957) - Virus diseases of Pears in England. *The J. of Hortic. Sci.*, **32**, (1), 53-61.

Station fédérales d'essais agricoles, Lousanne. (1954) - Rapport d'activité 1953. *Annu. agric. Suisse.* (68) N.S., **3**, **9**, 775-913.

Stony-pit of Pear (1956) - *Agric. Gaz. N.S.W.* (da R.A.M., **36**, 105).

Wallace T., Olgivie L. e Swarbrick T. (1944) - Two virus diseases of tree fruits. *Gdnrs' Chron.* Ser. 3, **66**, 140-141.

Ricerche sul "mosaico" del Melo[1]

A. CORTE e G. SCARAMUZZI

Per quanto il « mosaico » del Melo sia una delle più vecchie malattie da virus dei fruttiferi arborei fra quelle oggi note, e risulti ormai segnalata in buona parte dei Paesi europei ed extraeuropei, pur tuttavia le conoscenze su questa malattia sono tuttora relativamente limitate. E' probabile che ciò dipenda anche dal fatto che questa virosi non ha, in genere, attirato sufficentemente l'attenzione degli agricoltori e degli studiosi, non determinando danni sempre visualmente ben apprezzabili sulla pianta, e risultando in genere di diffusione limitata in campo.

Le indagini di Posnette e Cropley (1952; 1956) sono attualmente le più complete che siano state svolte circa questa malattia da virus. Si può dire che tutti i lavori più recenti sull'argomento facciano direttamente o indirettamente riferimento a quelli fondamentali su citati. Riteniamo perciò opportuno riassumere brevemente le notizie più importanti ed i risultati più evidenti relativi alle esperienze sinora eseguite su questa virosi:

1. - La trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo è facilmente realizzabile a mezzo d'innesto (in genere, in 7-8 mesi, od anche meno), ma non a mezzo dell'inoculazione di succo estratto da foglie mosaicate (2). Né probabile appare l'ipotesi di Blodgett (1938) della trasmissione della malattia a mezzo delle operazioni di potatura. Per quanto, infine, vi siano elementi per non escludere anche la possibilità di una trasmissione a mezzo di insetti vettori (particolarmente

(1) Questo lavoro è stato realizzato con un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) all'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.

(2) I risultati ottenuti da Yarwood (1953; 1955) nella trasmissione di un tipo di « mosaico » osservato su foglie di Melo, su Tabacco, Fagiolo, Cetriolo ed altre piantine erbacee (a mezzo della strofinazione di dischetti di tessuti fogliari ammalati), nonchè la riproduzione su foglie di Melo dei sintomi originali, partendo dalle suddette piantine erbacee inoculate, a mezzo della Cuscuta (*Cuscuta subinclusa* e *C. campestris*), hanno dimostrato trattarsi di un virus diverso da quello del « mosaico » del Melo, e probabilmente dello « streak virus » del Tabacco. D'altronde, i risultati di Christoff (1935), che avrebbe ottenuto la trasmissione del « mosaico » del Melo, a mezzo di semplice inoculazione di succo estratto da foglie infette, sono considerati con molto scetticismo (Yarwood, 1955).

in Nuova Zelanda, dove la malattia risulta di larga diffusione) (Atkinson e Chamberlain, 1948), non si può disconoscere che la maggiore diffusione della malattia è da imputarsi agli innesti operati dall'uomo o realizzati naturalmente fra le radici di piante contigue. La malattia non si trasmette per seme.

2. - I sintomi del « mosaico » del Melo (Posnette e Cropley, 1952) possono essere raggruppati in quattro categorie: *a*) minuta maculatura bianca o lievemente giallastra, spesso a cavallo di una nervatura secondaria, ma anche distribuita in maniera irregolare sulla lamina fogliare e interessante, in genere, solo poche foglie sulla pianta; *b*) ampia maculatura, a larghe aree, di colore bianco o giallastro, estendentesi per una o due zone internervali; *c*) maculatura perinervale, di colore bianco o giallastro (limitata soltanto ai tessuti lungo le venature primarie, secondarie o di ordine inferiore); *d*) aree necrotiche generalmente formantesi sulla ampia maculatura del tipo *b*). A queste quattro categorie, gli stessi ricercatori (Posnette e Cropley, 1956) aggiungono successivamente altri tre tipi di sintomi fogliari sul Melo, per i quali però non esistono tuttora elementi probativi per considerarli in rapporto ai « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo: *a*) il tipo delle venature chiare (« vein-clearing »); *b*) il tipo della maculatura lineare (« line-pattern type »); *c*) il tipo della maculatura ad anello (« ring-spot type »).

3. - Il virus del « mosaico » del Melo è costituito di almeno tre « ceppi »: *a*) il « ceppo virulento » (« severe mosaic strain »); *b*) il « ceppo intermedio » o « ceppo della maculatura perinervale » (« intermediate strain » o « mild vein-banding strain »); *c*) il « ceppo blando » (« mild mosaic strain »). I sintomi determinati da questi tre « ceppi » virosici sono all'incirca simili, ma differiscono fra loro per la frequenza e soprattutto per la intensità di una delle categorie di sintomi sopra descritte, rispetto alle altre. I tre « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo vengono distinti ed individuati soltanto su questa base diagnostica. La esistenza di questi « ceppi » virosici è stata ampiamente dimostrata sperimentalmente, mettendo in rilievo le possibilità di ciascuno di essi di immunizzare una pianta da successive infezioni con un « ceppo » diverso dal precedente, col metodo cosidetto del « cross-protection ».

4. - Le cultivar di Melo differiscono fra loro per la suscettibilità

all'infezione di ciascuno di questi tre « ceppi » virosici. Ad esempio, il « ceppo blando » può determinare sintomi molto più marcati sulla cultivar A, che non quelli determinati dal « ceppo virulento » sulla cultivar B. Fra le cultivar più sensibili sono da ricordare: « Jonathan », « Belle of Boskoop », « Golden Delicious », « Cox's Orange Pippin », ecc.

5. - Analogamente alle cultivar, anche i portainnesti clonali usati, in genere, per il Melo (una buona parte dei cloni E.M.) risultano spesso molto sensibili all'infezione da « mosaico ». Per tale ragione, e per il fatto di poter essere propagati con una certa rapidità, alcuni di questi cloni sono vantaggiosamente utilizzati come piante « indicatrici » di questa virosi. Fra i portainnesti clonali E.M., risultano molto sensibili l'E.M. VII e IX; fra i meno sensibili, l'E.M. II. E' da tener presente però che, di frequente, questi « ceppi » virosici, e soprattutto il « ceppo blando », possono non determinare alcun sintomo sulle foglie di qualche cultivar, provocando dunque soltanto delle infezioni latenti. Come è stato già detto, le piante da seme non risultano infette.

6. - Ciascuno dei tre « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo determina su piante adulte una influenza negativa sulla produzione e sulla vegetazione, che è diversa a seconda delle cultivar. Ad esempio, l'inoculazione del « ceppo virulento » su piante adulte della cv. « Allington Pippin » e « Cox's Orange Pippin » ha portato ad una riduzione della produzione, rispettivamente del 40 e 30 percento, mentre la stessa inoculazione su piante adulte della cv. « Worcester », « Permain » e « Newton Wonder », non ha determinato alcuna depressione della produzione. Anche la crescita di giovani piante di Melo in vivaio, dopo l'infezione sperimentale col virus del « mosaico » del Melo, risultò ridotta (anche del 20 percento), ma in misura differente a seconda della cultivar e del clone.

7. - Il virus del « mosaico » del Melo non è sempre del tutto sistemico su una pianta, o per lo meno non lo diviene molto rapidamente (Luckwill, 1954; Posnette e Cropley, 1956). Può capitare dunque di prelevare gemme sane da germogli apicali di una pianta notoriamente infetta, specie se questi germogli hanno avuto una crescita molto rapida. Ciò non concorda del tutto con quanto affermato da Chamberlain, Atkinson e Hunter (1953).

8. - Il virus del « mosaico » del Melo è generalmente inattivato mantenendo le piante, o parti di queste, ad una temperatura di 37° C. per 27 giorni (Posnette e Cropley, 1956) (1). In alcuni casi il virus risulta così permanentemente inattivato. In altri casi, invece, i risultati non sono così definitivi, ma piante sane possono ottenersi utilizzando, per la propagazione, gemme di piante o di talee sottoposte a questo trattamento termico, ma prelevando le gemme subito dopo il trattamento stesso. Risultati negativi, invece, sono stati precedentemente ottenuti da Thomas (1938) e da Louw (1944) sottoponendo talee di piante di Melo affette da « mosaico » a temperature di 36°, 38° e 50° C. (in aria o acqua calda), ma per un numero minore di giorni.

9. - Come si è già accennato in precedenza, non sembra che la malattia si propaghi naturalmente, in campo, in maniera estesa e rapida. Queste sarebbero le conclusioni di accurate osservazioni effettuate in Inghilterra in un ciclo di molti anni e in frutteti diversi (Posnette e Cropley, 1956). Ciò risulterebbe in contrasto con le osservazioni di Louw (1944) e Hockey (1943) che denunciano forti danni da « mosaico » del Melo, rispettivamente in Sud Africa e Nuova Scozia, pur senza riportare calcoli estimativi di questi danni. D'altro canto, Luckwill e Crowdy (1950) suggeriscono di tenere le piante di Melo fortemente colpite da « mosaico » in terreno ben lavorato e privo di erbe, ritenendo anche presumibile — analogamente a Blodgett (1938) — una diffusione naturale del virus del « mosaico » in tali frutteti. Posnette e Cropley (1956) ritengono che questa apparente diffusione in natura del « mosaico » del Melo, denunziata da alcuni ricercatori, possa invece più semplicemente interpretarsi come comparsa dei sintomi della malattia, su piante infette, al momento delle osservazioni, solo in forma latente.

* * *

In Italia, il « mosaico » del Melo è una virosi già nota da alcuni anni, essendo stata segnalata da Goidanich (1952), in un frutteto di Altedo (Bologna) su piante di « Delicious » innestate su « Dolcino », e da Rui e Bonfante (1954), in località S. Pietro di Morubio (Verona) su piante della cv. « Golden Delicious » innestate su franco. Ma noi stessi abbiamo più volte avuto occasione di osservare i sintomi della malattia su piante di Melo in diverse altre zone frutticole italiane ed

(1) Il metodo è identico a quello usato per l'inattivazione a mezzo del calore dei virus della Fragola (Posnette, Cropley e Ellemberger, 1953).

anche in vivai commerciali (1). Il che significa che la malattia è certamente più diffusa nel nostro Paese di quello che lascierebbero supporre i due casi segnalati a tutt'oggi nella letteratura italiana.

Merita di essere ricordato che, nel caso segnalato nel Bolognese, il « ceppo » del virus del « mosaico » sembra essere quello « blando » (« mild strain »), mentre nel Veronese sarebbero stati osservati i sintomi determinati da tutti e tre i « ceppi » noti di questo virus. Il fatto poi che, nel primo caso, la malattia sia presente su piante innestate su « Dolcino » (cioè su un portainnesto propagato vegetativamente), lascia aperta la questione se l'infezione provenga dal portainnesto stesso oppure dalla marza usata (a meno che l'infezione non sia avvenuta — cosa meno probabile — naturalmente, per altre vie), mentre nel secondo caso, trovandoci di fronte ad un portainnesto da seme, è escluso che l'infezione provenga da questo.

Premesso quanto sopra, abbiamo ritenuto opportuno intraprendere una serie di ricerche su questa malattia da virus, che hanno avuto essenzialmente lo scopo di accertare i seguenti punti:

1. - Saggiare contemporaneamente la suscettibilità di alcune cultivar di Melo, fra cui qualcuna di evidente importanza commerciale in Italia.

2. - Accertare sperimentalmente la presenza di « ceppi » diversi del virus del « mosaico ».

3. - Accertare sperimentalmente la possibilità di trasmissione della malattia su altre specie arboree.

PARTE SPERIMENTALE

Per le ricerche in programma furono utilizzate marze prelevate da una pianta di Melo della cv. « Golden Delicious », di circa 15 anni d'età, mostrante da molti anni i caratteristici sintomi del « mosaico », e coltivata nell'Azienda G. Maestrello in località S. Pietro di Morubio (Verona) (2). Trattasi di una delle piante già oggetto di segnalazione (Rui e Bonfante, 1954), sulle quali erano stati individuati tutta la gamma dei sintomi descritti nella letteratura corrente per questa ma-

(1) Un caso molto interessante e diffuso di « mosaico » del Melo, sulla cv. « Imperatore » ci è stata recentemente segnalata anche dal Piacentino dal collega Prof. D. Picco.

(2) Queste marze ci sono state gentilmente fornite dal Prof. D. Rui, Direttore dell'Osservatorio Fitopatologico per il Veneto, che vivamente ringraziamo.

lattia da virus, inducendo i due ricercatori su citati a pensare alla coesistenza dei tre « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo.

Queste marze ammalate furono dunque utilizzate per una serie di innesti « ad occhio » e di « inserzioni di tessuti » (« chip-budding ») su piante di Melo di cultivar diverse e su piante di altre specie arboree, buona parte di due anni d'età, allevate nelle parcelle sperimentali allestite nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia e nel vivaio-frutteto sperimentale allestito nell'Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » di Voghera. Gli innesti e le « inserzioni di tessuti » furono eseguiti nell'Agosto del 1956.

Le specie e le cultivar utilizzate per queste prove furono le seguenti (1):

1. - Melo: *a*) cv. « Belle of Boskoop »
   b) » « Lord Lambourne »
   c) » « Golden Delicious »
   d) » « Imperatore »
   e) » « Gravenstein »
   f) » « Abbondanza »
   g) » piante da seme.
2. - Pero: *a*) cv. « Butirra Hardy »
   b) » « Butirra Clairgeau »
   c) piante da seme.
3. - Cotogno: *a*) piante da seme.
4. - Pesco: *a*) cv. « Hale »
   b) » « Elberta »
   c) piante da seme.
5. - Susino: *a*) cv. « Shiro »
   b) » « Prugna d'Italia »
6. - Mirabolano: *a*) piante da seme.
7. - Albicocco: *a*) cv. « Tilton »
   b) » « Luizet »
   c) piante da seme.
8. - Ciliegio dolce: *a*) cv. « Bing »
   b) » « Precoce della Marca »
   c) » « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.)
   d) piante da seme.

(1) Queste piante ci sono state fornite da Istituti sperimentali stranieri ben qualificati, come materiale esente da infezioni virosiche, oppure furono acquistate presso vivai italiani, dopo una accurata selezione e ripetuti controlli per accertarne l'esenzione da eventuali infezioni da virus.

9. - Amarena: *a*) piante da seme.
10. - Mandorlo: *a*) piante da seme.
11. - Nocciolo: *a*) piante da seme.
12. - Kaki: *a*) piante da seme.
13. - Noce: *a*) piante da seme.
14. - Olivo: *a*) piante da seme.

1. - Trasmissioni effettuate su piante di Melo.

a) *Su piante della cv. « Belle of Boskoop »*. I sintomi della malattia sono comparsi in forma abbastanza diffusa e con una certa intensità dopo circa 9 mesi dalla inoculazione (nel Maggio del 1957), sotto forma di una minuta maculatura biancastra, irregolarmente diffusa sulla lamina fogliare ed interessante un buona parte di questa (Tav. I - A). Dapprima, su solo un certo numero di foglie più vicine ai punti d'inoculazione, nei mesi seguenti i sintomi proseguirono, manifestandosi anche su foglie ad una certa distanza dalle prime. La suddetta maculatura virò progressivamente dal biancastro al giallo sporco subendo poi, dalla metà di Luglio e soprattutto in Agosto, un rallentamento della sua progressione e perfino un arresto completo per tutto il periodo più caldo. Nell'anno seguente (1958), i sintomi, del tutto analoghi a quelli dell'anno precedente, ma d'intensità maggiore, interessavano quasi tutta la chioma delle piante. Lo sviluppo delle piante ammalate, in confronto a quelle sane, risultò alquanto minore. Un dato più certo a questo riguardo è rappresentato dalla misura media della circonferenza del fusto delle piante ammalate (misurata a 50 cm. d'altezza dal suolo), che risultò di circa il 15 percento inferiore a quella delle piante sane di controllo.

b) *Su piante della cv. « Lord Lambourne »*. Come nel caso precedente, i sintomi della malattia comparvero circa 9 mesi dalla inoculazione (nel Maggio del 1957). In un primo tempo si è notata una maculatura biancastra più ampia e più intensa (Tav. I - B) di quella osservata sulla cv. « Belle of Boskoop », ma nei mesi successivi la maculatura decisamente prevalente risultò quella del tipo perinervale (Tav. I - C). Quest'ultima si rese evidente particolarmente sulle foglie più distanti dai punti d'inoculazione (e il più delle volte non frammista ad altri tipi di maculatura), mentre il primo tipo di maculatura risultò diffuso soprattutto sulle foglie più vicine ai punti d'inoculazione. Nel 1958 la gran parte delle foglie di quasi tutta la chioma

manifestò i sintomi sopra descritti, con assoluta prevalenza della maculatura perinervale. Anche in questo caso, lo sviluppo delle piante ammalate risultò alquanto minore rispetto a quelle sane. La misura media della circonferenza del fusto delle piante ammalate fu di circa il 10 percento inferiore a quella delle piante sane.

c) *Su piante della cv. « Golden Delicious »*. I primi sintomi della malattia comparvero dopo circa 8 mesi dalla inoculazione (nella seconda quindicina di Aprile del 1957), cioè una quindicina di giorni prima che nei due casi precedenti. I sintomi, in un primo tempo sotto forma di minuta maculatura biancastra, poco intensa, e variamente distribuita sulla lamina fogliare, hanno rapidamente progredito, estendendosi sulle foglie di buona parte dei rami, anche ad una certa distanza dai punti d'inoculazione, ma la maculatura è divenuta molto più intensa e ad aree più larghe, (Tav. II - A), sulle quali si sono differenziate (in Luglio ed in Agosto) numerose e più o meno ampie aree necrotiche che, in molti casi, hanno provocato una discreta filloptosi. Nel 1958, tutta la chioma delle piante è risultata visibilmente infetta. In Maggio-Giugno, insieme al tipo di intensa maculatura osservata nell'anno precedente, si è resa evidente anche una diffusa maculatura perinervale, quasi sempre coesistente sulle stesse foglie con la precedente, ma in seguito questo sintomo si attenuò progressivamente, mentre le foglie assumevano una evidente colorazione rosso-bruna (per formazione di aree necrotiche, accompagnate spesso da accartocciamento della lamina, con i margini rivolti verso l'alto), che portò alla loro precoce caduta. La malattia sembrò arrestarsi nei mesi più caldi, ma in Settembre la filloptosi si accentuò notevolmente, sicchè queste piante risultarono completamente defogliate molto tempo prima (un mese ed anche più) rispetto a quelle di controllo.

Già alla fine del primo anno dalla inoculazione, queste piante risultarono di sviluppo più ridotto. Alla fine del secondo anno questa caratteristica risultò ancor più evidente (Tav. III). La misura media della circonferenza del fusto delle piante ammalate (cm. 6,5) rispetto alle piante sane di controllo (cm. 9,7), risultò inferiore di circa il 33 percento.

d) *Su piante della cv. « Imperatore »*. I primi sintomi della malattia comparvero solo nella primavera del 1958, cioè al secondo anno dalla inoculazione. Essi risultarono di lieve intensità e soltanto su poche foglie più vicine ai punti in cui era stata effettuata l'inocula-

zione stessa. Su queste foglie si rese evidente solo una minuta maculatura biancastra, piuttosto rada, che andò attenuandosi gradatamente nei mesi più caldi (Tav. II - B). Contrariamente alle aspettative, però, lo sviluppo delle piante ammalate, nonostante la scarsità dei sintomi fogliari, risultò relativamente minore di quella delle piante sane. La misura media della circonferenza del fusto delle piante ammalate risultò del 10 percento circa inferiore rispetto a quella delle piante sane.

e) *Su piante della cv.* « *Gravenstein* ». Anche in questo caso, i primi sintomi della malattia comparvero dopo circa 9 mesi dall'inoculazione, ma solo su un numero limitato di foglie, sulle quali si rese evidente una scarsa e fine maculatura biancastra. Anche nel secondo anno dall'inoculazione, il numero delle foglie con sintomi di « mosaico » risultò molto ridotto, e molto lieve fu l'intensità dei sintomi. Nessuna differenza di sviluppo fu osservata fra le piante ammalate e quelle sane.

f) *Su piante della cv.* « *Abbondanza* ». I risultati della trasmissione della malattia sulle piante di questa cultivar furono identici a quelli ottenuti sulle piante della cv. « Gravenstein », con l'unica differenza che, in questo caso, è stato possibile notare una lieve riduzione dello sviluppo delle piante ammalate (la misura media della circonferenza del fusto di queste fu di circa il 7 percento inferiore a quella delle piante sane di controllo).

g) *Su piante da seme.* La suscettibilità delle piantine di Melo da seme, di un anno d'età, all'infezione di « mosaico », risultò molto varia da individuo a individuo. Ciò era, peraltro, nelle previsioni, trattandosi di piante poco uniformi geneticamente e somaticamente, appunto perchè provenienti da seme (e probabilmente da semi di piante diverse). Su alcune piante sono apparsi sintomi fogliari molto intensi, su altre sintomi lievi, su altre ancora, invece, i sintomi del « mosaico » non comparvero affatto, anche a due anni di distanza dalle inoculazioni, benchè tutti gli innesti di marze ammalate fossero perfettamente attecchiti. Nella maggior parte dei casi il sintomo più tipico e preminente è risultato quello della maculatura perinervale, interessante spesso anche le nervature di ordine inferiore, a guisa di fine reticolatura (Tav. IV). Frequenti furono i casi di ampia maculatura a larghe aree biancastre e irregolari; più rari, invece, i casi di minuta maculatura.

2. - Trasmissioni effettuate su piante di Pero.

a) *Su piante di Pero della cv. « Butirra Hardy »*. Nell'anno seguente alle inoculazioni si osservarono soltanto rari sintomi sospetti di una minuta e sparsa maculatura clorotica difficilmente apprezzabile. Tale maculatura divenne più evidente nella primavera del secondo anno dalla inoculazione, su una buona parte delle foglie della chioma. Fu così possibile osservare delle piccole macchie clorotiche, di 2-4 mm. di diametro, molto rade e irregolarmente sparse sulla lamina fogliare (Tav. VI - A). Nessun altro sintomo fu osservato su queste piante. Data quindi la lieve intensità di questi sintomi, e nonostante essi siano comparsi con una certa uniformità sulle piante inoculate col « mosaico » del Melo, ci sembra opportuno avanzare ancora delle riserve su questa sintomatologia, proponendoci di controllare sperimentalmente la riproduzione dei sintomi del « mosaico » su piante di Melo, partendo da questo materiale infetto.

b - c) *Su piante della cv. « Butirra Clairgeau » e su piantine da seme*. Non si è osservata alcuna sintomatologia.

3. - Trasmissioni effettuate su piante di Cotogno da seme.

Gli innesti per la trasmissione del « mosaico » furono eseguiti nell'Agosto del 1956 su giovani piantine da seme (1). A distanza di circa 9 mesi dalle inoculazioni, si osservarono dei caratteristici sintomi di « mosaico », sotto forma di una minutissima maculatura biancosporco, diffusa su buona parte della lamina fogliare ed allungantesi a volte lungo le nervature secondarie e di terzo ordine e, più raramente, secondo linee « ad anelli » di un centimetro circa di diametro (Tav. V - A), soprattutto sulle foglie più vicine ai punti d'inoculazione. In breve tempo, però, i sintomi sono comparsi su quasi tutte le foglie della chioma. Essi hanno subito un'evidente attenuazione durante il periodo più caldo della stagione. Questi sintomi sono comparsi sulla maggior parte delle piante inoculate, ma alcune non ne hanno mostrati affatto. In tutti i casi però (sia sulle piante con sintomi visibili, sia su quelle senza sintomi fogliari) lo sviluppo delle

(1) Queste piantine ci furono gentilmente fornite dall'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Firenze che ringraziamo sentitamente. In mancanza ancora di cloni E. M. sicuramente esenti da infezioni virosiche, si credette opportuno utilizzare piantine da seme per lavorare con materiale presumibilmente sano.

piante inoculate risultò apprezzabilmente inferiore rispetto a quello delle piante sane di controllo, con germogli più deboli e spesso ricadenti in basso (Tav. V - B). Manca tutt'ora la riproduzione sperimentale del « mosaico » su piante di Melo, partendo da questo materiale infetto.

4. - Trasmissioni effettuate su piante di Pesco.

a) - *Su piante della cv. « Hale »*. Dopo circa 9 mesi dalle inoculazioni (nel Maggio del 1957), effettuate a mezzo di « inserzione di tessuti », si osservò una maculatura clorotica irregolare, interessante soltanto alcune zone della lamina e in genere ben delimitate dai tessuti normali, che divennero rapidamente di colore bruno per la necrosi dei tessuti stessi (dopo circa 10-15 giorni dall'inizio dei sintomi), e quindi si staccarono lasciando spesso la foglia perforata. Queste foglie caddero dopo pochi giorni (Tav. VI - B). Questo sintomo comparve solo su poche foglie ed in vicinanza dei punti d'inoculazione. Per tutto Giugno e metà Luglio le suddette piante apparvero normali. Soltanto nella seconda quindicina di Luglio, su alcune foglie degli stessi germogli comparvero i sintomi bene evidenti di una clorosi del tipo « maculatura lineare » (« line pattern »), mentre sulla stessa lamina si differenziarono numerose macchie di diversa misura, di colore rosso vinoso, del tipo antocianico che normalmente si osserva alla fine della stagione (Tav. VI - C). Anche queste foglie caddero molto prematuramente. Nell'anno successivo furono osservati gli stessi sintomi sopra descritti, ancora nei due periodi distinti della stagione, ma con maggiore intensità e su un numero maggiore di foglie. Le piante inoculate risultarono di sviluppo alquanto ridotto rispetto a quelle sane di controllo.

Nel Maggio del 1958, si provvide ad inoculare a mezzo di « inserzione di tessuti » un certo numero di piantine di Melo da seme, utilizzando per l'inoculazione porzioni di corteccia prelevate dai germogli delle piante di Pesco sulle quali si erano osservati i sintomi fogliari descritti in precedenza. Su queste piantine da seme si resero bene evidenti i sintomi tipici del « mosaico » del Melo, dopo soli tre mesi dalle inoculazioni.

b - c) - *Su piante della cv. « Elberta » e su piante da seme*. Su una parte soltanto di queste piante si osservarono sintomi che apparvero alquanto analoghi a quelli descritti per la cv. « Hale », ma con

intensità talmente lieve da lasciare tuttora perplessi circa una precisa diagnosi sintomatologica.

5. - Trasmissioni effettuate su piante di Susino.

a) - *Su piante della cv.* « *Shiro* ». Dopo circa 9 mesi dalle inoculazioni, eseguite a mezzo d'« inserzione di tessuti », si osservò una caratteristica maculatura clorotica interessante le nervature di terzo e quarto ordine, a guisa di fine reticolatura (Tav. VII, A) su diverse foglie soprattutto in vicinanza dei punti d'inoculazione. Nell'anno seguente questi sintomi aumentarono d'intensità interessando un numero maggiore di foglie. Il sintomo descritto si ritiene oggi facente parte della sindrome della « maculatura lineare » (« line pattern ») del Susino.

b) - *Su piante della cv.* « *Prugna d'Italia* ». Su queste piante non si osservò alcun sintomo particolare.

6. - Trasmissioni effettuate su piante di Mirabolano da seme.

Dopo circa 9 mesi dalle inoculazioni, a mezzo di « inserzione di tessuti », si resero bene evidenti i caratteristici sintomi della « maculatura lineare » del Susino sulla gran parte delle foglie della chioma (Tav. VII, B).

Su tutte le altre specie e cultivar comprese nel nostro programma di lavoro e che abbiamo precedentemente elencato, non fu possibile osservare alcun sintomo particolare, a seguito delle inoculazioni di « mosaico » del Melo effettuate a mezzo di « inserzione di tessuti ».

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Da quanto è stato esposto in precedenza, è possibile, per ora, trarre le seguenti conclusioni, in relazione agli scopi che ci eravamo imposti nel nostro programma di ricerche:

1. - Avendo utilizzato in tutte le nostre prove di trasmissione del « mosaico » del Melo marze ammalate prelevate sugli stessi germogli di un unica pianta, ed essendo perciò certi di avere utilizzato in tutti i casi lo stesso inoculo virosico, le differenze a volte notevoli osservate fra i sintomi ottenuti sperimentalmente sulle diverse cultivar,

dimostrano chiaramente una diversa suscettibilità di queste all'infezione virosica. Sulla base dei risultati ottenuti, che tengono conto oltre che della intensità e della frequenza dei sintomi fogliari anche della influenza negativa dell'infezione sperimentale sullo sviluppo delle piante inoculate, è possibile stabilire, almeno orientativamente, una scala di suscettibilità delle cultivar prese in esame. Fra queste, senza dubbio, la « Golden Delicious » risulta di gran lunga la più suscettibile, seguita quindi dalla « Belle of Boskoop » e dalla « Lord Lambourne » e, ad una certa distanza, dalla « Imperatore », dalla « Abbondanza » e, da ultimo, dalla « Gravenstein ».

2. - La sensibile variabilità dei sintomi del « mosaico » osservati sulle piante delle diverse cultivar, comprensive di tutte le categorie di sintomi descritte nella letteratura corrente (dalla minuta maculatura biancastra, alla macultura perinervale, all'ampia maculatura di colore bianco o giallastro interessante buona parte della lamina fogliare, fino alla necrosi dei tessuti), ci rende edotti della presenza di tutti e tre i « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo nelle marze ammalate utilizzate per le nostre inoculazioni. Poichè queste marze furono prelevate da una pianta del Veronese visibilmente affetta da « mosaico » che Rui e Bonfante (1954) avevano già supposta infetta da tutti e tre i « ceppi » di questo virus, i risultati delle nostre prove confermerebbero questa ipotesi.

Meno comprensibile, allo stato attuale, rimane il fatto che su alcune cultivar utilizzate nelle nostre esperienze si è notata una diversa intensità, ma soprattutto una diversa frequenza e prevalenza, di un sintomo rispetto agli altri, nei due anni seguenti la inoculazione, e spesso anche nei diversi periodi della stessa stagione. Nelle inoculazioni da noi eseguite, il primo sintomo a comparire è quasi sempre la minuta maculatura biancastra, piuttosto rada sulla lamina fogliare (che si ritiene dovuta al « ceppo » blando del virus del « mosaico »), la quale può essere successivamente sostituita, anche dopo poco tempo, da quella più ampia a larghe aree di colore bianco o giallastro (spesso seguita anche da necrosi di questi tessuti e da filloptosi) (che si ritiene dovuta al « ceppo virulento »), e dalla maculatura perinervale (che si ritiene dovuta al « ceppo intermedio » o « mild vein-banding strain »). Così come rimane difficile spiegare perchè alcuni sintomi compaiono prevalentemente sulle foglie più vicine ai punti d'inoculazione (e quì possono rimanere invariati anche per due anni),

mentre altri compaiono con maggiore frequenza soltanto su foglie più lontane.

Senza dubbio, tutti questi fenomeni sono legati ad una maggiore o minore suscettibilità e reattività delle diverse cultivar ai singoli « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo, ma bisogna necessariamente ammettere che anche altri fattori vadano presi in considerazione, e comunque il problema si presenta di tale complessità che risulterebbe fuori luogo darne, allo stato attuale, e sia pure tentativamente, una spiegazione.

3. Nelle nostre condizioni sperimentali la trasmissione del « mosaico » del Melo si è ottenuta invariabilmente dopo circa 9 mesi dagli innesti o dalla « inserzione di tessuti », quando questi vengono eseguiti in Agosto.

E' evidente, inoltre, che molte volte l'infezione sperimentale non determina sintomi fogliari visibili; ma spesso, anche in queste forme latenti, e per qualche cultivar, la malattia può influire negativamente sullo sviluppo della pianta.

4. - Per quanto riguarda la trasmissibilità del « mosaico » del Melo su altre specie arboree, occorre innanzitutto ricordare i risultati positivi ottenuti da Thomas (1937) su piante di Rosa della cv. « Belle of Portugal », « Hollywood » e « Indipendence Day », su *Cotoneaster harroviana*, *Eriobotrya japonica*, *Photinia arbutifolia*, *Sorbus pallescens* e *S. sitchensis* (o *S. aucuparia*), nonchè quelli di Kirkpatrik (1955) su piantine di Pesco da seme, sulle quali furono osservati sintomi di « maculatura lineare », di Gilmer (1956) su Susino della cv. « Shiro » (questo ricercatore aveva anche ottenuta la trasmissione di una maculatura lineare del Ciliegio su Melo) (1). Inoltre, Posnette (1953) aveva trasmesso su Melo il cosidetto « Plum ring-spot virus » (lui stesso ha, però, accertato in seguito che questo virus era mescolato ad un « ceppo » latente del « line-pattern virus »), riproducendo dei sintomi simili a quelli determinati da un « ceppo » del virus del « mosaico » del Melo. Oltre che per la identità dei sintomi determinati su Pesco e su Melo, il virus del « mosaico » del Melo e quello della « maculatura lineare » del Susino sembrano identici anche sotto altri aspetti. Indipendentemente da Gilmer, infine, Posnette e Ellemberger (1957) concludono che il « mosaico » del Melo e la « ma-

(1) Anche Christoff (1938) ottenne la trasmissione sperimentale del « mosaico » del Susino (« Plum mosaic ») su Melo.

culatura lineare » del Susino sono determinati da « ceppi » di uno stesso virus (1).

I risultati delle nostre esperienze confermano quelli ottenuti da KIRKPATRICK (l. c.) su Pesco e da GILMER e POSNETTE e ELLEMBERGER (l. c.) su Susino, e cioè che il virus del « mosaico » del Melo e quello della « maculatura lineare » del Susino e del Pesco sono virus dello stesso gruppo (2).

Per quanto, infine, i risultati ottenuti su Pero e su Cotogno siano ancora da confermare ulteriormente, attraverso la riproduzione sperimentale del « mosaico » su piante di Melo, partendo da materiale prelevato su quelle piante di Pero e di Cotogno da noi inoculate sperimentalmente, pur tuttavia questi nostri risultati sperimentali lasciano chiaramente intravvedere l'ulteriore possibilità d'infezione da parte del « mosaico » del Melo anche su altre specie arboree.

Istituto Botanico e
Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia.

RIASSUNTO

Attraverso prove comparative di trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo su cultivar diverse, è stato possibile accertare una scala di suscettibilità di queste cultivar alla virosi. La cv. « Golden Delicious » risulta di gran lunga la più suscettibile, seguita dalla cv. « Belle of Boskoop » e « Lord Lambourne », quindi dalla cv. « Imperatore » e « Abbondanza » e, infine, dalla cv. « Gravenstein ».

Utilizzando per le nostre trasmissioni marze ammalate provenienti

(1) Secondo le conclusioni di POSNETTE e ELLEMBERGER (1957), poichè la maggior parte, se non tutti, i casi di « mosaico » del Pesco (« Peach mosaic ») descritti nella letteratura europea si riferiscono in realtà alla malattia determinata dal virus del « mosaico » del Melo/« maculatura lineare » del Susino (e queste infezioni deriverebbero in gran parte dall'uso, per il Pesco, di portainnesti infetti di Susino), che è distinto eziologicamente dal « mosaico » del Pesco del Texas (« Texas Peach mosaic ») (HUTCHINS, 1932), tale confusione potrebbe essere eliminata attribuendo più propriamente il « mosaico » del Pesco segnalato in Europa o la « maculatura lineare » del Susino (che differisce anch'essa dal « mosaico » originale del Susino) al « virus del mosaico del Melo su Pesco » (« o su Susino »).

(2) Sulla base di questi dati sperimentali sarebbe forse possibile avanzare sin d'ora un'altra ipotesi. Poichè il « mosaico » del Mandorlo studiato in Puglia riproduce sperimentalmente su Susino e su Pesco una tipica « maculatura lineare » (SCARAMUZZI, 1956 e 1957), è probabile che anche il virus del « mosaico » del Mandorlo appartenga allo stesso gruppo di quello del « mosaico » del Melo e quindi della « maculatura lineare » del Susino e del Pesco. Ciò giustificherebbe, in un certo senso, quell'accentuato polimorfismo sintomatologico rilevato per il « mosaico » del Mandorlo, che presenta tante analogie con quello del « mosaico » del Melo. Ma questa è una ipotesi che va ancora dimostrata sperimentalmente.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I
A - Sintomi del « mosaico » del Melo ottenuti sperimentalmente sulla cv. « Belle of Boskoop ».
(*Apple « mosaic » symptoms experimentally obtained on « Belle of Boskoop » variety*).
B - C - Sintomi del « mosaico » del Melo ottenuti sperimentalmente sulla cv. « Lord Lambourne ». In B, ampia ed intensa maculatura biancastra (imputabile al « ceppo virulento » del virus del « mosaico » del Melo); in C, maculatura perinervale (imputabile al « ceppo intermedio »).
(*Apple « mosaic » symptoms experimentally obtained on « Lord Lambourne » variety. In B, large white areas, due to the severe mosaic strain; in C, vein-banding, due to mild vein-banding strain*).

TAVOLA II
A - Sintomi del « mosaico » del Melo ottenuti sperimentalmente sulla cv. « Golden Delicious ».
(*A - Apple « mosaic » symptoms experimentally obtained on « Golden Delicious » variety*).
B - Sintomi del « mosaico » del Melo ottenuti sperimentalmente sulla cv. « Imperatore ».
(*B - Apple « mosaic » symptoms experimentally obtained on « Imperatore » variety*).

TAVOLA III
Differenza di sviluppo in piante di Melo della cv. « Golden Delicious » in A, pianta sana; in B, pianta inoculata sperimentalmente con « mosaico » del Melo (dopo 20 mesi dall'inoculazione).
(*Difference in growth in Apple trees of « Golden Delicious » variety: in A, healthy tree; in B, tree experimentally infected with Apple « mosaic » after 20 months from inoculation*).

TAVOLA IV
Sintomi del « mosaico » del Melo ottenuti sperimentalmente su piantine di Melo da seme.
(*Apple « mosaic » symptoms experimentally obtained on Apple seedlings*).

TAVOLA V
Trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo su Cotogno da seme. In A, sintomi sulle foglie; in B, pianta infetta sperimentalmente.
(*Experimental transmission of Apple « mosaic » on Quince seedlings. In A, leaf symptoms; in B, Quince tree experimentally infected*).

TAVOLA VI
A - Sintomi su foglie di Pero della cv. « B. Hardy » ottenuti con la trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo.
(*A, symptoms on Pear leaves of « B. Hardy » variety obtained with the experimental transmission of Apple « mosaic »*).
B - C - Trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo su Pesco della cv. « Hale ». In B, sintomi fogliari all'inizio della primavera; in C, sintomi fogliari in Luglio-Agosto.
(*B-C - Experimental transmission of Apple « mosaic » on « Hale » Peach. In B, leaf symptoms developed in spring; in C, symptoms developed in July-August*).

TAVOLA VII
Trasmissione sperimentale del « mosaico » del Melo su Susino della cv. « Shiro » (in A) e su Mirabolano da seme (in B).
(*Experimental transmission of Apple « mosaic »: in A, on « Shiro » Plum; in B, on Myrabolan seedlings*).

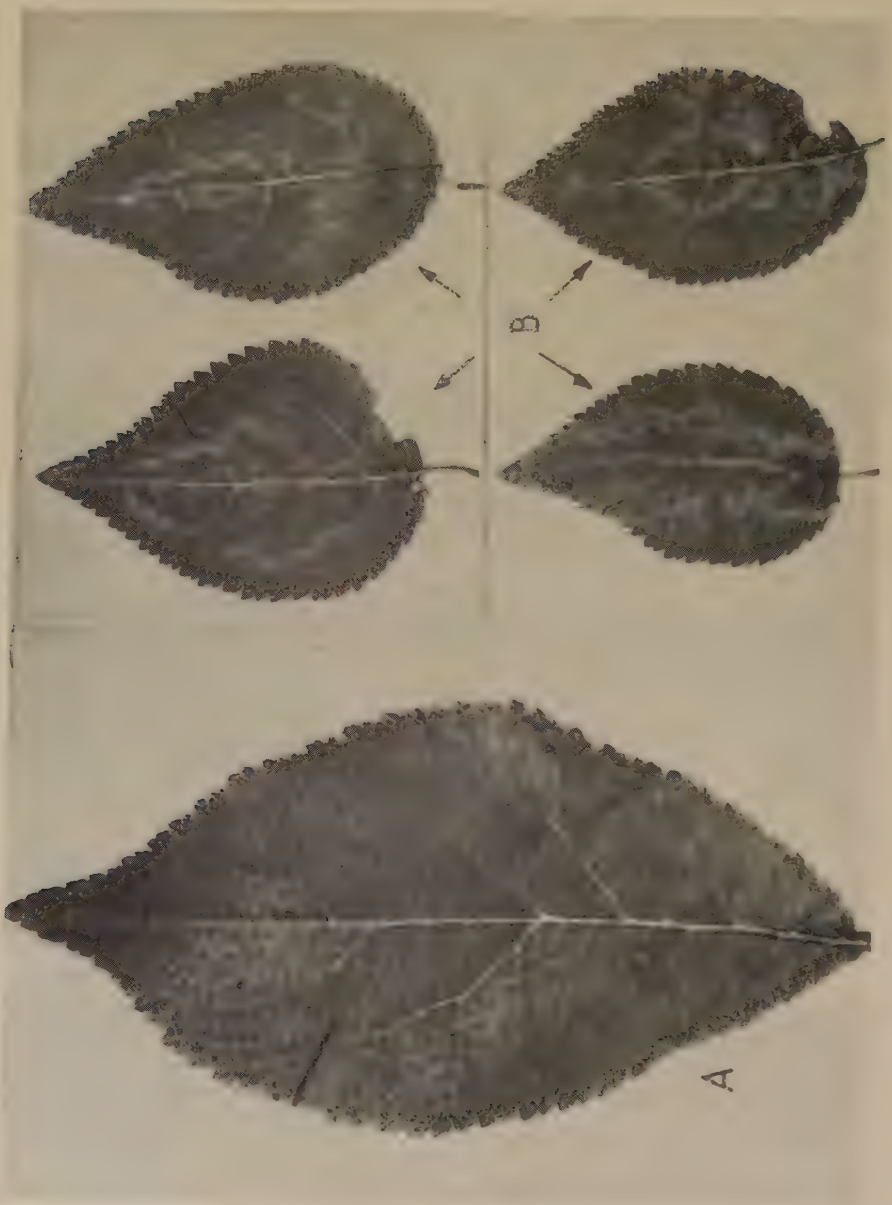
C
B
A

B
A

B
A

B
A

A
B
C


B
A

da una stessa pianta fortemente affetta da « mosaico », si è potuto constatare che ognuna delle cultivar inoculate sperimentalmente reagisce differentemente anche come caratteristiche sintomatologiche fogliari. I risultati ottenuti lasciano presumere, nelle marze ammalate, la presenza di tutti e tre i « ceppi » del virus del « mosaico » del Melo.

La malattia è stata sperimentalmente trasmessa, a mezzo di « inserzione di tessuti », anche al Pesco cv. « Hale », al Susino cv. « Shiro » ed al Mirabolano da seme, determinando i sintomi della caratteristica « maculatura lineare ». Questi risultati confermano quelli ottenuti da altri ricercatori, e consentono di considerare il virus della « maculatura lineare » del Susino e del Pesco un « ceppo » del virus del « mosaico » del Melo. La malattia è stata, inoltre, trasmessa sperimentalmente su Pero della cv. « Butirra Hardy » e su Cotogno (da seme), determinando su queste piante una sintomatologia che viene dettagliatamente descritta.

SUMMARY

Researches on Apple « mosaic »

With comparative experimental transmission of Apple « mosaic » on different Apple varieties, it has been possible to ascertain a scale of susceptibility of these varieties to the virus. « Golden Delicious » appears the most susceptible, followed by « Belle of Boskoop » and « Lord Lambourne », and than by « Imperatore » and « Abbondanza » and at last by « Gravenstein ».

Using for the transmission infected buds from the same trees severely affected with « mosaic », it has been observed that each variety reacts differently to the virus inoculation, showing also different leaf symptoms. The experimental results let presume the presence of all the three strains of Apple « mosaic » virus in the infected buds used.

The disease has been experimentally transmitted by « chip-budding » also on Peach (« Hale » variety), on Plum (« Shiro » variety) and on Myrabolan seedlings, reproducing the characteristic symptoms of « line-pattern ». These results confirm the ones obtained by other virologists, and consent to consider the Plum and Peach « line-pattern » virus a strain of Apple « mosaic » virus. The disease has been also experimentally trasmitted on Pear (« B. Hardy » variety) and on Quince seedlings, reproducing on these trees leaf symptoms which are described.

LETTERATURA CITATA O FONDAMENTALE

Atkinson J. D. e Chamberlain E. E. (1948) - Apple mosaic in New Zealand. *N. Z. J. Sci. Tech.*, Sect. A, **30**, 1.

Blodgett F. M. (1938) - The spread of apple mosaic. *Phytopath.*, **28**, 937-938.

Blumer S. (1954/55) - Viruskrankheiten an Obstbäumen. *Schweizerischen Zeitschrift für Obst. - und Weinbau*, **63/64**, 516-519; 525-529 e 2-11.

Bömeke H. (1952) - Uber virus-und virusverdächtige Krankheiten im Niederelbischen Obstbangebiet. *Mitt. Obstanversuchsring des Alten Landes*, **7**, 126-139.

Bovey R. e Blumer S. (1955) - Les principales maladies a virus des arbres fruitiers. *Les Jour. Fruitières et Maraichères d'Avignon*, n. 470, 14 pp. (estratto).

Bradford F. C. and Joley L. (1933) - Infectious variegation in the apple. *J. Agric. Res.*, **46**, 901-918.

Champerlain E. E., Atkinson J. D. e Hunter J. A. (1953) - Note on the sistemic nature of apple mosaic virus in apple trees. *N. Z. J. Sci. Tech.*, Sect. A, **34**, 551-552.

Christoff A. (1934) - Mosaikkrankheit oder Virus-Chlorose bei Apfeln. *Phytopath. Ztschr.*, **7**, 521-536.

Christoff A. (1935) - Mosaikfleckigkeit, Chlorose und Stippenfleckigkeit bei Apfeln, Birnen und Quitten. *Phytopath. Ztschr.*, **8**, 285-296.

Ciferri R. (1956) - Recent progress in fruit tree virus research in Italy, *Tijdschr. over Plantenziekten*, **62**, 69-72.

Gilmer R. M. (1956) - Probable coidentity of Shiro « line pattern » virus and apple « mosaic » virus. *Phytopathology*, **46**, 127-128.

Goidanich G. (1952) - Il mosaico del Melo. *L'Informatore Fitopatologico*, n. 12, 89-92.

Goidanich G. (1956) - Le malattie da virus delle piante da frutto. *Progresso Agricolo*, n. 6, 529-545.

Goidanich G., Govi G. e Branzanti E. C. (1954) - Le virosi delle piante da frutto in Emilia ed in Romagna. *L'Italia Agricola*, n. 8, 603-606.

Hockey J. F. (1943) - Mosaic, false sting and flat limb of apple. *Sci. Agric.*, **23**, 633-646.

Hutchins L. M. (1932) - Peach mosaic a new virus disease. *Science*, **76**, 123.

Katwijk W. Van (1953) - Rozet, een nieuwe virusziekte bij appels. *Tijdschr. PlZiekt.*, **59**, 233-236.

Katwijk W. Van (1953) - Virusziekten in de vruchtboomkwekery. *Verslagen en Mededeelingen van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen*, n. 119.

Kirkpatrick H. C. (1955) - Infection of peach with apple « mosaic ». *Phytopathology*, **45**, 291-293.

Luckwill H. C. e Crowdy S. H. (1950) - Virus diseases of fruits trees. II. Observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. *Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta., 1949*, 68-79.

Luckwill L. C. (1954) - Virus diseases of fruit trees. IV. Further observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. *Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta., 1953*, 40-46.

Louw A. J. (1944) - Mosaic chlorosis. *Sci. Bull. S. Afr. Dept. Agric.* 237.

Mallach N. (1956) - Die wirtschaftliche Bedeutung des Apfelmosaiks. *Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz*. n. 6, 231-235.

Morvan G. (1957) - Problèmes posés par les maladies a virus a l'arboriculture fruitière française. *Bull. Techn. d'Information des Ingégn. Agric.*, n. 123, 22 pp. (estratto).

Mulder D. (1955) - Ruwschillige vruchten en een bladsymptoom bij appel. *Tijdschr. PlZiekt.*, **61**, 11-14.

Posnette A. F. (1953) - Virus transmissions between *Prunus* and *Malus* species. *Rep. E. Malling Res. Sta. for 1952*, 131.

Posnette A. F. e Cropley R. (1952) - A preliminary report on strains of the apple mosaic virus. *Rep. E. Malling Res. Sta. for 1951*, 128-130.

Posnette A. F. e Cropley R. (1954) - Distribution of rubbery wood virus in apple varieties and rootstocks. *Rep. E. Malling Res. Sta. for 1953*, 150-153.

Posnette A. F. e Cropley R. (1956) - Apple mosaic viruses, Host reactions and strain interference. *The Journ. Hort. Sci.*, **31**, 2, 119-133.

Posnette A. F. e Ellemberger C. E. (1957) - The « line pattern » virus disease of plums. *Ann. of Appl. Biology*, **45**, 1, 74-80.

Rui D. e Bonfante S. (1954) - Virosi e danni da fitormoni sul Melo. *L'Informatore Agrario*, 11 Nov., 5 pp. (estratto).

Scaramuzzi G. (1956) - Aspetti e problemi attuali delle malattie da virus in relazione alla frutticoltura arborea italiana. *Riv. Ortoflorofrutt. Ital.*, **40**, 9-10, 369-402.

Scaramuzzi G. (1956) - Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del Mandorlo, conosciuto come « mosaico » in Puglia. *Ann. Sperim. Agraria*, N. S., **10**, 5, 1707-1743; **10**, 6, 1789-1808.

Scaramuzzi G. (1957) - Secondo contributo allo studio del « mosaico » del Mandorlo, in Puglia. Ulteriori ricerche sulla malattia ed esperienze preliminari per la individuazione di « ceppi » virosici responsabili dei sintomi di essa. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, Serie V, **14**, 1-3, 156-173.

Scaramuzzi G. (1957) - Terzo contributo allo studio del « mosaico » del Mandorlo in Puglia. Indagine sulla diffusione della malattia e sulla suscettibilità delle cultivar nella zona di Cassano Murge (Bari). *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, Serie V, **14**, 1-3, 329-338.

Scaramuzzi G. (1958) - Un triennio di sperimentazione sulle malattie da virus dei fruttiferi. *I Georgofili - Atti dell'Accad. dei Georgofili*, Serie VII, *5*, 1-2, 45-90.

Thomas H. E. (1937) - Apple mosaic. *Hilgardia*, **10**, 581-587.

Thomas H. E. e Massey L. M. (1939) - Mosaic diseases of the Rose in California. *Hilgardia*, **12**, 10, 647-663.

Wallace T., Swarbrick T. e Olgivie L. (1944) - Some new troubles in apples with special reference to the Lord Lambourne variety. *The Grower*, **22**, 12-13.

Yarwood C. E. (1953) - Quick virus inoculation by rubbing with fresh leaf discs. *Plant. Dis. Reptr.*, **37**, 501.

Yarwood C. E. (1955) - Mechanical transmission of an apple mosaic virus. *Hilgardia*, **23**, 613-628.

Probabile presenza della "malattia delle enazioni" della Vite in Puglia

A. GRANITI

Nell'Istituto di Patologia vegetale della Università di Bari è in studio da qualche settimana una malattia della Vite, osservata fin dai primi giorni dello scorso maggio in provincia di Foggia dal Prof. Antonio Ciccarone. Poichè essa si manifesta con una sintomatologia non comune e tale da meritare attenta considerazione, si è ritenuto di interesse segnalarla e darne brevi notizie preliminari in questo Convegno.

Tale malattia, che a detta degli agricoltori sarebbe comparsa nella zona fino dal 1956, è stata osservata su viti « Panse precoce » e « Regina » innestate su *Vitis Berlandieri* × *V. riparia* 420 A, impiantate da 7 anni e allevate a pergolato (« tendone »).

Sembra che negli ultimi anni le piante colpite abbiano vegetato con ritardo (una decina di giorni) rispetto a quelle apparentemente sane. Sulla vegetazione primaverile il sintomo più vistoso e frequente è la presenza di numerose proliferazioni sulla pagina inferiore delle foglie, decorrenti per lo più ai lati delle nervature. Tali proliferazioni (omeoplasie crestiformi) sono costituite quasi sempre da una coppia di escrescenze lamellari parallele, ma congiunte agli estremi, isolate, raramente confluenti o riunite, rimanendo tra loro separate dalle nervature, in serie parallele o progressivamente divergenti dal picciolo alla periferia della foglia. Le loro dimensioni variano soprattutto in lunghezza (da pochi millimetri a diversi centimetri), onde quelle meno estese hanno forma di coppa o di vaschetta, ed i loro lembi sporgono sulla superficie fogliare per mm 1-3.

La quantità di omeoplasie presenti sulle foglie basali dei tralci può essere assai elevata, tanto che le piante più colpite, in maggio, sono facilmente distinguibili anche a una certa distanza. Con l'inoltrarsi della stagione e l'elevarsi delle temperature, tuttavia, questo e la maggior parte dei sintomi sotto elencati non compaiono sulla nuova vegetazione, la quale, anzi, appare sovente del tutto normale.

Accanto a questo, che, come si è detto, sembra il sintomo più ap-

pariscente e frequente, si sono osservate alterazioni esterne ed interne delle gemme, delle foglie e dei tralci che brevemente si elencano.

Sintomi fogliari

1) leggero mosaico;

2) riduzione delle aree intervernali tra nervature principali e tra le loro ramificazioni, in modo che le nervature stesse decorrono ravvicinate o accostate, conferendo alla foglia, o a una parte di essa, aspetto flabellato. Quasi sempre tra una nervatura e l'altra vi sono omeoplasie;

3) deformazioni, distorsioni e laciniatura del lembo, soprattutto a carico delle foglie portanti numerose omeoplasie;

4) ispessimento dei parenchimi di foglie basali non presentanti proliferazioni. Quasi sempre tali foglie hanno anche dimensioni inferiori alla media.

Sintomi sui tralci e sulle gemme

1) accorciamento di alcuni internodi e orientamento irregolare del loro asse longitudinale;

2) fasciazioni delle gemme e dei tralci;

3) aspetto affastellato della vegetazione primaverile, in conseguenza dei sintomi precedenti;

4) fenditure longitudinali dei germogli, estese per breve tratto (da cm 0,5 a cm 7) e approfondentisi spesso fino al midollo, i cui labbri si divaricano e cicatrizzano, cosicchè la lesione assume infine l'aspetto di un cancro di color tabacco, ben visibile sui tralci verdi. Questi cancri si trovano, isolati o in gruppi (talora in serie striiformi di 2-3 elementi), sui meritalli (talora anche sui nodi) dei tralci in cui anche gli altri sintomi sono più frequenti;

5) presenza di gemme soprannumerarie o anomale, differenziate con dovizia alla base di piccioli fogliari, di germogli, o tutto intorno ai nodi. Esse appaiono anormali sia nella forma (gemme globose, fasciate, a forma di cuscinetto o di cercine) che nell'aspetto (biancastre e lievemente tomentose) e nelle dimensioni (molto grosse e sporgenti).

Un attento esame di numerose sezioni dei rami di un anno e dei germogli e tralci dell'annata non ha mai messo in evidenza cordoni endocellulari nello xilema o nella corteccia.

Si è invece osservata una profonda disorganizzazione della struttura istologica. Vasti tratti di legno sono stati separati dalle cerchie

da parenchimi indifferenziati che li hanno spinti così nella corteccia. Le primane legnose sono talora anormalmente disposte e appaiono anch'esse circondate da parenchimi. Infine, anche le cellule del midollo appaiono di aspetto diverso dal normale.

In sezione, le gemme anomale di cui sopra mostrano struttura assai semplice, pochissimo differenziata.

Le alterazioni cui si è così brevemente accennato sono più frequenti sulla « Panse precoce » che sulla « Regina ». Per quanto si è potuto vedere quest'anno, la fioritura e l'allegagione non sembrano essere state compromesse dalla malattia.

Quanto sopra fa pensare che la sintomatologia osservata in Puglia possa essere qualcosa di più di una conseguenza di freddi tardivi, come in un primo momento si era supposto. E l'importanza e la qualità dei sintomi, il loro apparire per più anni e le profonde alterazioni della struttura istologica, non riferibili alle azioni prevalentemente fisiche del gelo e delle torsioni dei tralci (che pure sono individuabili sulle piante) lo confermerebbero.

Alcuni sintomi tra quelli sopra descritti sono comunemente associati a virosi della Vite (mosaico, accorciamento degli internodi e fasciazioni, ad esempio). Omeoplasie crestiformi sono state più volte osservate su foglie di viti affette da « degenerazione infettiva ». Ci sono state, anche in Italia, segnalazioni e lavori al proposito (cfr.: Gigante, 1937). Esse, tuttavia, sono state per lo più ritenute sintomo secondario, infrequente, della malattia e considerate forse più come particolari espressioni di cultivar o di individui sensibili che come sintomatologie eziologicamente distinguibili. Ad esse si accompagnerebbero sempre sintomi più tipici della « degenerazione » (cordoni endocellulari).

Anche ammettendo la contemporanea presenza di degenerazione infettiva sulle viti di Foggia, i sintomi più frequenti (omeoplasie; cancri sui tralci; gemme anormali) sono così imponenti e peculiari che non si possono riferire ad alcuna *facies* nota di « degenerazione ». Essi farebbero piuttosto pensare a una malattia ancora non osservata in Italia e descritta da Hewitt (1954) in California col nome di « enation ».

Il Dr. Hewitt, cui il Prof. Ciccarone ha inviato materiale e fotografie per confronto, ha confermato che i sintomi presenti sulle viti pugliesi sono molto simili a quelli manifestati da « Grenache » e « Tokay » in California, ad eccezione, forse, di una maggiore quantità di gemme anomale sulla « Panse precoce ».

Si spera poter condurre nei prossimi mesi ulteriori indagini e prove di trasmissione artificiale. I risultati potranno consentire di attribuire con maggiore sicurezza le manifestazioni di cui si è riferito alla suaccennata « enation disease » della Vite, che si crede poter indicare fin d'ora col nome: « malattia delle enazioni » (1).

Bari, Istituto di Patologia vegetale della Università.

RIASSUNTO

Si descrivono brevemente i sintomi di una malattia della Vite osservata in Puglia nella decorsa primavera. Tra essi, i più importanti e frequenti sono: omeoplasie crestiformi (enazioni) sulle foglie; malformazioni e distorsioni fogliari; cancri sui tralci e irregolare sviluppo di gemme anomale. Si sono anche osservate profonde alterazioni della struttura istologica dei tralci e delle gemme.

Si pensa che la malattia sia da riferire alla « enation disease » descritta da Hewitt (1954) in California.

SUMMARY

General information is given on a Vine disorder recently observed near Foggia (Southern Italy).

The most important symptoms of the disease are: formation of leaf-like outgrowths on the lower surfaces of leaves (enations); deformity of leaves; irregular growth and cracking of shoot stems; proliferation and disordinate development of buds. Other minor symptoms and histological alterations are mentioned.

The disease is suggested to refer to « enation disease », reported by Hewitt (1954) from California.

LAVORI CITATI

Gigante R. (1937) - Ricerche sulle Omeoplasie crestiformi (Enations) delle foglie di vite affette da rachitismo. - *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, Roma, n.s., *17*, 169-192.

Hewitt W. B. (1954) - Some virus and virus-like diseases of grapevines. - *Bull. Dept. Agr.*, State California, *43*, 47-64.

(1) Per semplicità, e anche perchè di sempre più frequente uso nella bibliografia fitopatologica italiana, è sembrato preferibile tradurre « enation » con « enazione ».

Questo termine, tuttavia, non è sempre accettato dagli Autori italiani. Anche se esso ci giunge dalla lingua inglese, in cui ha anche un significato letterario, la sua schietta derivazione latina (dal tema di *enatus*, p.p. di *enasci*) può d'altra parte confortare l'adozione del neologismo nel linguaggio tecnico.

Figg. 1-3. - Omeoplasie cristiformi (enazioni) sulla pagina inferiore di foglie variamente deformate di « Panse precoce ».

Fig. 4. - Enazioni sulle foglie e cancri sulla corteccia di un tralcio di « Panse precoce ».

Figg. 5 e 6 - Raccorciamento degli internodi: cancri sulla corteccia ed eccezionale sviluppo di gemme anomale su tralci di « Panse precoce » che portano foglie con numerose enazioni.

Una virosi dell'Albicocco

F. GUALACCINI

All'inizio del giugno 1957 in località Coste di Pieve di Trebbio (Modena) abbiamo osservato, sulle foglie di alcune piante di albicocco di un piccolo frutteto a carattere famigliare, un'alterazione assai evidente e caratteristica.

I sintomi di essa consistono soprattutto in macchie che allo stadio iniziale sono di colore verde chiaro, visibili specialmente per trasparenza, e in stadio più avanzato verde giallastro o giallo, a forma di anello (Tav. I, fig. 1) nonchè di linee spesso sinuose, di lunghezza diversa, distribuite su tutta o su parte della superficie fogliare.

Talvolta tali macchie sono molto piccole o addirittura puntiformi, numerose e situate in prossimità delle nervature oppure irregolarmente distribuite (Tav. I, figg. 2-3), talaltra quelle a forma di linee formano un disegno frastagliato e pressochè simmetrico sulle due metà della lamina.

Non tutte le foglie o i rami di una stessa pianta presentano tali sintomi, anzi in alcuni casi questi sono evidenti solo su poche foglie. L'aspetto generale degli albicocchi colpiti è però piuttosto sofferente. Le piante da noi esaminate recavano anche numerose perforazioni o erosioni fogliari, che ci sono apparse di natura parassitaria.

Non sono state osservate alterazioni su giovani frutti, ma non ci è stato possibile esaminare frutti adulti. Abbiamo solo potuto notare sulle piante malate una scarsa fruttificazione, sia nel 1957 che nel corrente anno. Un'osservazione effettuata in estate avanzata ci ha permesso di rilevare un'attenuazione e una mancanza di sintomi sulle foglie giovani anche nei rami in cui la malattia era più manifesta.

Non ci è nota la cultivar di tali albicocchi, nè la specie del loro portainnesto.

Prove di trasmissione della malattia.

A motivo dell'analogia di detti sintomi con quelli prodotti da virus sui vegetali, abbiamo eseguito prove di trasmissione della malattia su alcune specie arboree da frutto, e particolarmente su albicocchi della

cv. Pèche de Nancy, su mandorli della cv. Comune dolce, su peschi della cv. Fior di Maggio e su ciliegi da fiore (*Prunus serrulata*) della cv. Shirofugen.

Di ciascuna specie fruttifera disponevamo di cinque-sei piante di tre anni che erano state oggetto di periodiche osservazioni e non avevano mai mostrato sintomi di virosi; due di ogni specie le abbiamo serbate per controllo. Le piante di Shirofugen invece provenivano da moltiplicazione di materiale fornitoci come esente da virus.

Data la stagione inoltrata, che non consentiva l'esecuzione di innesti, abbiamo voluto adottare il metodo del trapianto di tessuti (« chip-budding »), inserendo cioè sottili porzioni di corteccia di germogli di albicocco malato in corrispondenti intacche praticate su germogli delle cultivar sopra menzionate. Su ogni pianta abbiamo inserito due di tali « linguette ».

Durante il 1957 nessun sintomo di virosi o comunque sospetto è stato osservato sulle piante inoculate e su quelle testimoni, nè si è avuta emissione di gomma in corrispondenza dei punti di inserzione di tessuti sulle piante di Shirofugen.

Verso la fine dell'estate 1957 abbiamo effettuato innesti di gemme di albicocco malato, sia sulle stesse piante di cui sopra, già inoculate mediante inserzioni di tessuti, sia su altre, di un anno di età, di susino mirabolano, di pesco selvatico da seme e di ciliegio selvatico da seme; su queste ultime oltre alle gemme di albicocco abbiamo innestato gemme di ciliegio dolce della cv. Ravenna precoce prelevate da piante apparse sempre di ottimo sviluppo e di aspetto normale.

Su ogni pianta sono state innestate una-tre gemme di albicocco malato.

Anche di dette specie e cultivar di un anno abbiamo tenuto in disparte le rispettive piante testimoni.

* * *

Verso la metà del maggio 1958 abbiamo osservato le seguenti manifestazioni patologiche:

a) Sugli albicocchi Pèche de Nancy inoculati diverse foglie recavano sintomi analoghi a quelli delle piante malate originarie, e precisamente maculature gialle o verde-giallastro di tipo anulare o semianulare o lineare (linee sinuose o spezzate formanti un disegno irregolare oppure alquanto simmetrico sulle due metà della lamina fogliare: Tav. I, figg. 4-5 e Tav. IV, fig. A).

La trasmissione sperimentale della malattia ha avuto luogo anche su una pianta in cui le gemme di albicocco malato innestate sono

apparse non attecchite bensì solo saldate alla corteccia di essa; saldatura analoga a quella normalmente verificatasi per le « linguette » di corteccia inserite.

In uno degli albicocchi inoculati si sono prodotti altresì, al pedale, germogli di susino mirabolano (portainnesto dei medesimi albicocchi); sulle foglie di tali germogli non sono stati fino ad ora osservati sintomi di malattia.

Gli albicocchi testimoni, della stessa cultivar Pèche de Nancy, apparivano sani.

b) Le piante di mandorlo Comune dolce inoculate mostravano sintomi accentuati riferibili al « complesso » virosico denominato « mosaico », e precisamente maculatura verde chiaro o giallastro di tipo anulare o lineare (« line pattern ») ovvero puntiforme (« flecking ») ed anche maculatura gialla (« yellow areas ») (Tav. II, figg. 6-7-8-9).

Anche su due di tali piante le gemme di albicocco apparivano saldate ma non attecchite; inoltre in corrispondenza di molti punti di innesto o di inserzione delle porzioni di corteccia di albicocco malato si era prodotto una specie di callo o ingrossamento, insieme a tessuto necrotico (Tav. II, fig. 10).

Su alcuni rami si notava altresì un'irregolarità di accrescimento e particolarmente, in diversi punti, una vegetazione più folta in seguito ad accorciamento degli internodi.

I mandorli testimoni non mostravano alcun sintomo di malattia.

c) Sulle piante di pesco Fior di Maggio inoculate sono comparse maculature fogliari verde chiaro, che dopo alcuni giorni hanno assunto un colore giallastro, ben distinguibili e marcate; in seguito alcune di esse sono divenute brune per necrosi dei tessuti.

Tali macchie, per lo più distribuite irregolarmente su tutta o su parte della lamina, apparivano di forma assai varia: talvolta di tipo lineare, ad andamento sinuoso (Tav. II, fig. 11), talaltra somiglianti a minutissime puntulature (Tav. II, fig. 12); non raramente di aspetto particolare, più larghe in corrispondenza del margine fogliare e restringentesi, fino a terminare a punta, lungo le nervature, e con area centrale più scura (Tav. IV, fig. B).

Detti sintomi si sono prodotti anche su due peschi in cui le gemme di albicocco malato innestate sono apparse saldate ma non sbocciate.

Le piantine di pesco selvatico di un anno mostravano anch'esse sui germogli situati al disopra del punto di innesto, e dopo qualche giorno anche su quelli sottostanti, picchiettature di colore verde gial-

lastro nonchè maculature anulari o lineari a volte formanti un disegno simmetrico sulle due metà della lamina (Tav. III, figg. 13-14-15).

Sintomi analoghi erano visibili anche sui germogli prodotti dalle gemme di albicocco innestate (Tav. III, fig. 16).

In nessuna delle piante testimoni sono stati osservati sintomi virosici o comunque sospetti.

d) Sulle piante di ciliegio da fiore della cv. Shirofugen non si è mai avuta emissione di gomma, nè in corrispondenza dei punti di inserzione dei tessuti di albicocco malato, nè in corrispondenza dei punti di innesto delle gemme di quest'ultimo, le quali non hanno attecchito, ma, al pari delle « linguette » di corteccia inserite, si sono ben saldate al soggetto.

e) Sulle piantine di susino selvatico (mirabolano) di un anno i primi sintomi di malattia sono apparsi su germogli soprastanti al punto di innesto. Molte foglie di essi recavano maculature irregolari o rotondeggianti piuttosto piccole, di colore verde chiaro o verde giallognolo, alcune delle quali sono successivamente divenute brune per necrosi dei tessuti (Tav. III, fig. 17), ed insieme, sebbene in stadio più iniziale e quindi meno marcate, maculature ad anello; queste ultime erano visibili specialmente all'ombra o per trasparenza.

Dopo alcuni giorni sono state osservate manifestazioni della malattia anche sui germogli di albicocco prodotti dalle gemme innestate, consistenti nelle solite maculature lineari-anulari e nelle picchiettature.

Il fatto che sui germogli di mirabolano sorti al colletto di una delle piante di albicocco Pèche de Nancy inoculate non si sia osservato fino ad ora, come è stato detto, alcun sintomo di malattia lascia supporre che, trattandosi in tal caso di piante di tre anni ed essendo stato il virus inoculato sulla parte alta della chioma, esso non si sia ancora diffuso fino al pedale della pianta medesima.

Nessuna alterazione è stata osservata sui mirabolani di controllo.

f) Su nessuna delle piante di ciliegio di un anno inoculate, nè sui germogli di ciliegio selvatico, nè su quelli prodotti dalle gemme della cv. Ravenna precoce, sono stati notati a tutt'oggi sintomi di virosi. Non si è avuto nemmeno attecchimento degli innesti, pur essendosi saldate, nella maggior parte dei casi, le gemme di albicocco malato ai tessuti del soggetto.

Discussione dei risultati.

I sintomi ottenuti dalle prove di trasmissione della malattia, principalmente su albicocco, su mandorlo e su pesco, sono molto simili a

quelli ottenuti da Scaramuzzi (10-11) su tali specie fruttifere inoculando il « complesso » virosico del « mosaico » del mandorlo.

Altre analogie riscontrabili nel periodo di incubazione della malattia, nel decorso di essa, nell'attenuazione o scomparsa di sintomi durante i mesi caldi, nella mancata comparsa di sintomi patologici sui ciliegi inoculati, ecc., confermano tale somiglianza. Le lievi differenze esistenti potrebbero essere ragionevolmente attribuite ad altre cause, tra cui la diversità delle cultivar impiegate.

La malattia da noi osservata sull'albicocco nel modenese sembra perciò essere prodotta da un virus o « complesso » di virus riferibile a quello producente il così detto « mosaico » del mandorlo, che però, come afferma lo stesso Scaramuzzi, potrebbe meglio definirsi col nome di « maculatura lineare ». Infatti il termine di « mosaico » si applica generalmente a malattie aventi un tipo di sintomatologia diverso.

A tale riguardo ci sembra molto significativo il fatto della mancata reazione gommosa nelle inoculazioni da noi effettuate su Shirofugen, varietà che, come è noto, è altamente indicatrice nei confronti del virus della « maculatura anulare » (« ring spot »). Ciò induce infatti ad escludere la presenza di tale virus sulle piante di albicocco malate, pur mostrando queste, tra i sintomi, maculature a forma di anello. Anche tali manifestazioni ad anello, peraltro assai marcate, andrebbero perciò ascritte nel quadro sintomatologico del « complesso » virosico della « maculatura lineare » (« line pattern »), di cui abbondano, nel nostro caso, le tipiche manifestazioni.

Saremmo pertanto di fronte al caso opposto di quello verificatosi ad es. per la malattia del ciliegio da noi osservata all'incirca nella stessa zona (6), in cui pur non essendo evidenti tra i sintomi le maculature a forma di anello è stato possibile rilevare la presenza, sulle piante malate, del virus della « maculatura anulare ».

In Europa malattie dell'albicocco con sintomi analoghi a quelli da noi osservati sono conosciute in diverse parti e sono state segnalate, a quanto ci consta, da molti AA., come Atanasoff (1) e Christoff (3) in Bulgaria, Nikolic (9) in Jugoslavia, Kristensen (7) in Danimarca, Schuch (12) in Germania, Morvan (8) in Francia, ecc.; tuttavia per una rigorosa identificazione di esse occorrerebbe poter conoscere i risultati di prove di trasmissione effettuate su stesse specie e cultivar di fruttiferi.

Blumer S., cui abbiamo avuto occasione di mostrare i sintomi della malattia, ci ha riferito che le alterazioni simili presenti in Svizzera (2)

su piante di albicocco sono state da lui osservate in più di una località.

In Italia casi di deperimento di albicocchi di probabile natura virosica ma con sintomi diversi dal nostro sono stati studiati da Goidanich (4), il quale ne ha anche rilevata la somiglianza con la leptonecrosi di susini del gruppo *Prunus salicina* e di ciliegi (5).

La malattia del modenese ha invece una notevole somiglianza con il « mosaico » dell'albicocco descritto recentemente da Verneau (13). Anche tale « mosaico », diffuso in Campania e particolarmente dannoso su alcune varietà orticole, è risultato trasmissibile ad albicocco, pesco e susino e non a ciliegio, ed è stato identificato dall'A. con il « mosaico » del mandorlo e di altri fruttiferi.

Anche a tale riguardo, quantunque manchi in questo caso la possibilità di un confronto preciso dei sintomi ottenuti su tutte le specie alle quali la malattia è stata trasmessa, le piccole differenze nelle manifestazioni della malattia sembrerebbero potersi attribuire ad altre cause, e principalmente alla diversità delle cultivar. sia delle piante trovate naturalmente infette, sia di quelle impiegate per le prove di trasmissione.

E' da notare tuttavia che per il « mosaico » dell'albicocco della Campania la trasmissione non si è avuta su cultivar in cui è mancato l'attecchimento delle gemme malate innestate; ciò che invece non si è verificato nel nostro caso.

Tale fatto del resto sussiste anche per il « mosaico » del mandorlo, per il quale, dai risultati delle prime esperienze effettuate da Scaramuzzi loc. cit. si rileva che la trasmissione non sembra potersi ottenere attraverso la semplice inoculazione di tessuti di piante ammalate e che su piante di mandorlo, di albicocco e di pesco « alcuni innesti non attecchiti, risultarono in seguito negativi ai fini della trasmissione della malattia stessa, anche a distanza di due anni ».

E però in ulteriori esperienze, e precisamente in prove di trasmissione di infezioni latenti di « mosaico » da piante di mandorlo apparentemente sane a mandorli presumibilmente esenti dalla infezione virosica, lo stesso A. loc. cit. ha adottato proprio il metodo della inserzione di tessuto ed ha ottenuto risultati positivi dopo circa trenta giorni; come pure nel « saggio » delle diverse sintomatologie fogliari del « mosaico » su alcune cultivar di mandorlo egli ha constatato casi in cui i sintomi della malattia si sono trasmessi a mandorli sani pur mancando l'attecchimento degli innesti effettuati con marze di mandorlo affette da « mosaico ».

Resta comunque, anche per il « mosaico » del mandorlo, a diffe-

renza della malattia da noi studiata, il fatto della mancata trasmissione, per inserzione di tessuti o di gemme, ad albicocco, pesco o susino.

Tale discordanza di risultati sperimentali induce anche a supporre che la malattia del modenese sia prodotta da un virus (o da « ceppi » di virus) più virulento di quelli studiati da Scaramuzzi e Verneau loc. cit.

Tuttavia le considerazioni fatte lasciano sussistere la possibilità di una identità tra i virus (o « ceppi » di virus) studiati da Scaramuzzi e Verneau e quello da noi studiato.

Ma tale ipotesi, seppure verosimile, potrebbe essere confermata solo nel caso in cui detti due AA. adoperassero per le prove di trasmissione le stesse cultivar da noi adoperate e viceversa.

Questo potrebbe essere un modo per sgombrare il terreno da tante supposte malattie da virus diversi.

RIASSUNTO

E' descritta una malattia dell'albicocco in provincia di Modena. Le foglie delle piante colpite presentano maculature lineari, ad anello e puntiformi di colore verde chiaro o giallastro.

Prove di trasmissione effettuate mediante inserzione di tessuti (« chip-budding ») e mediante innesti a occhio su piante di albicocco, mandorlo, pesco, susino mirabolano, ciliegio e *Prunus serrulata* cv. Shirofugen hanno dato risultati positivi per le prime quattro specie fruttifere.

Le caratteristiche della malattia e i risultati delle prove di trasmissione la fanno ritenere dovuta, con molta probabilità, allo stesso « complesso » virosico producente il « mosaico », o più propriamente la « maculatura lineare », del mandorlo.

Nel quadro sintomatologico della « maculatura lineare » (« line pattern ») rientrerebbero presumibilmente anche le macchie a forma di anello riscontrate sugli albicocchi malati. Infatti la mancata reazione gommosa sulle piante di Shirofugen inoculate fa escludere la presenza del virus della « maculatura anulare » (« ring spot ») su tali albicocchi.

La malattia sembra identificarsi altresì col « mosaico » dell'albicocco diffuso in Campania.

Le lievi differenze con dette due malattie potrebbero essere dovute principalmente a influenza delle cultivar esaminate; in particolare la

trasmissione della malattia del modenese ad albicocco, pesco e susino mirabolano ottenuta anche nei casi in cui non si è avuto l'attecchimento delle gemme innestate ma soltanto la saldatura dei tessuti di esse a quelli delle piante inoculate, lascia supporre anche che la malattia del modenese sia dovuta a un virus (o a « ceppi » di virus) più virulento di quello producente le altre due malattie citate.

SUMMARY

An apricot-disease observed in the province of Modena is described. The leaves of the affected plants show « line patterns », « ring spot » and « flecking » symptoms, of green clear or yellowish colour.

This disease has been experimentally transmitted, by « chip-budding » and budding, on apricot, almond, peach, myrobalan plum and Shirofugen variety of *Prunus serrulata* trees.

The characteristics of this disease, and the results of transmission tests, induce to think, that it is caused by the same virus complex producing the « mosaic », or more exactly the « line pattern », of the almond.

Among the typical symptoms of the « line pattern » disease, the ring type of lines observed on the diseased apricot trees should also seems to enter. In fact the absence of gummy reaction on the inoculated plants of Shirofugen excluded the presence of « ring spot » virus on those apricots.

The disease seems also to be identical with the « mosaic » of apricot, widely diffused in the region of Campania.

The little difference between our apricot-disease and the other two above mentioned diseases, could be dued principally to the different influence of the examined variety of the plants. Particulary the transmission of the studied disease on apricot, peach and myrobalan plums, also obtained in the cases in which the grafted buds did not develop but remained only welded with the tissues of the subject induce also to suppose that the disease of Modena is caused by one virus (or by « strains » of virus) more virulent than that wich produces the other two above mentioned diseases.

LAVORI CITATI

1) Atanasoff D. (1935) - Mosaic of stone fruits. *Phytopath. Zeitschrift*, VIII, 259-284.
2) Bovey R. e Blumer S. (1955) - Les principales maladies a virus des arbres fruitiers. *Les Journées Fruitières et Maraichères d'Avignon* (18-19 Mars), n. 470, 14 pp. (extr.), Juillet.
3) Christoff A. (1938) - Virus disease of the genus *Prunus* in Bulgaria. *Phytopath. Zeitschrift*, II, 360-422.
4) Goidanich G. (1934) - La leptonecrosi dei ciliegi e degli albicocchi. *Boll. Staz. Pat. Veg.* Roma, N. S., XIV, (4), 531-540.
5) Goidanich G. (1936) - La leptonecrosi degli alberi da frutta ed il comportamento di alcune varietà americane. *L'Italia Agricola*, LXXIII, (6), 459-464.
6) Gualaccini F. (1957) - Un virus dei ciliegi. *L'Italia Agricola*, XCIV, (1), 81-87.
7) Kristensen H. R. (1956) - Virussygdomme hos Stenfrugttraeer. *Tidsskr. Planteavl.*, LX, 69-166.
8) Morvan G. (1957) - Problèmes posés par les maladies à virus à l'arboriculture fruitière Française. *Bull. Techn. d'information des Ingénieurs des Services Agricoles*, n. 123, 22 pp. (estr.).
9) Nikolic V. (1951) - Nove viroze kosticavog voca u FNRJ - *Plant Protection*, III, 63-70.
10) Scaramuzzi G. (1956) - Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del Mandorlo conosciuto come « mosaico » in Puglia. *Ann. Sperim. Agraria*, N. S., X, (5), 1707-1743; X, (6), 1789-1808.
11) Scaramuzzi G. (1957) - Secondo contributo allo studio del « mosaico » del Mandorlo in Puglia. Ulteriori ricerche sperimentali sulla malattia ed esperienze preliminari per la individuazione di « ceppi » virosici responsabili dei sintomi di essa. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, Serie V, XIV, (1-3), 156-173.
12) Schuch K. (1957) - Viruskrankheiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgewächsen. *Mitt. Biol. Bundesanst.*, LXXXVIII, 96 pp.
13) Verneau R. (1957) - Il mosaico dell'albicocco e del susino in Campania. *Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno*, 13 e 14, 87-97.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Fig. 1 - Maculature ad anello su foglie di Albicocco.
Figg. 2-3 - Piccole maculature lineari e maculature puntiformi su foglie di Albicocco, disposte in prossimità delle nervature oppure irregolarmente.
Fig. 4 - Maculature lineari prodottesi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.
» 5 - Altri sintomi prodottisi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.

Tavola II

Fig. 6 - Sintomi di maculatura ad anello su foglie di Mandorlo prodottisi da trasmissione sperimentale della malattia dell'Albicocco.
» 7 - Sintomi di picchiettatura su foglie di Mandorlo prodottisi da trasmissione sperimentale della malattia dell'Albicocco.
» 8 - Sintomi di maculatura gialla e maculatura lineare su foglie di Mandorlo comparsi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.
» 9 - Altri sintomi su foglie di Mandorlo ottenuti da inoculazione della malattia dell'Albicocco.
» 10 - Giovane Mandorlo su cui è stata inoculata la malattia dell'Albicocco. Si nota in basso sul fusto, in corrispondenza dell'innesto, la produzione di tessuto necrotico e la formazione di un callo rilevato. La pianta presenta, oltre ai sintomi fogliari di « mosaico », anche uno sviluppo poco regolare.

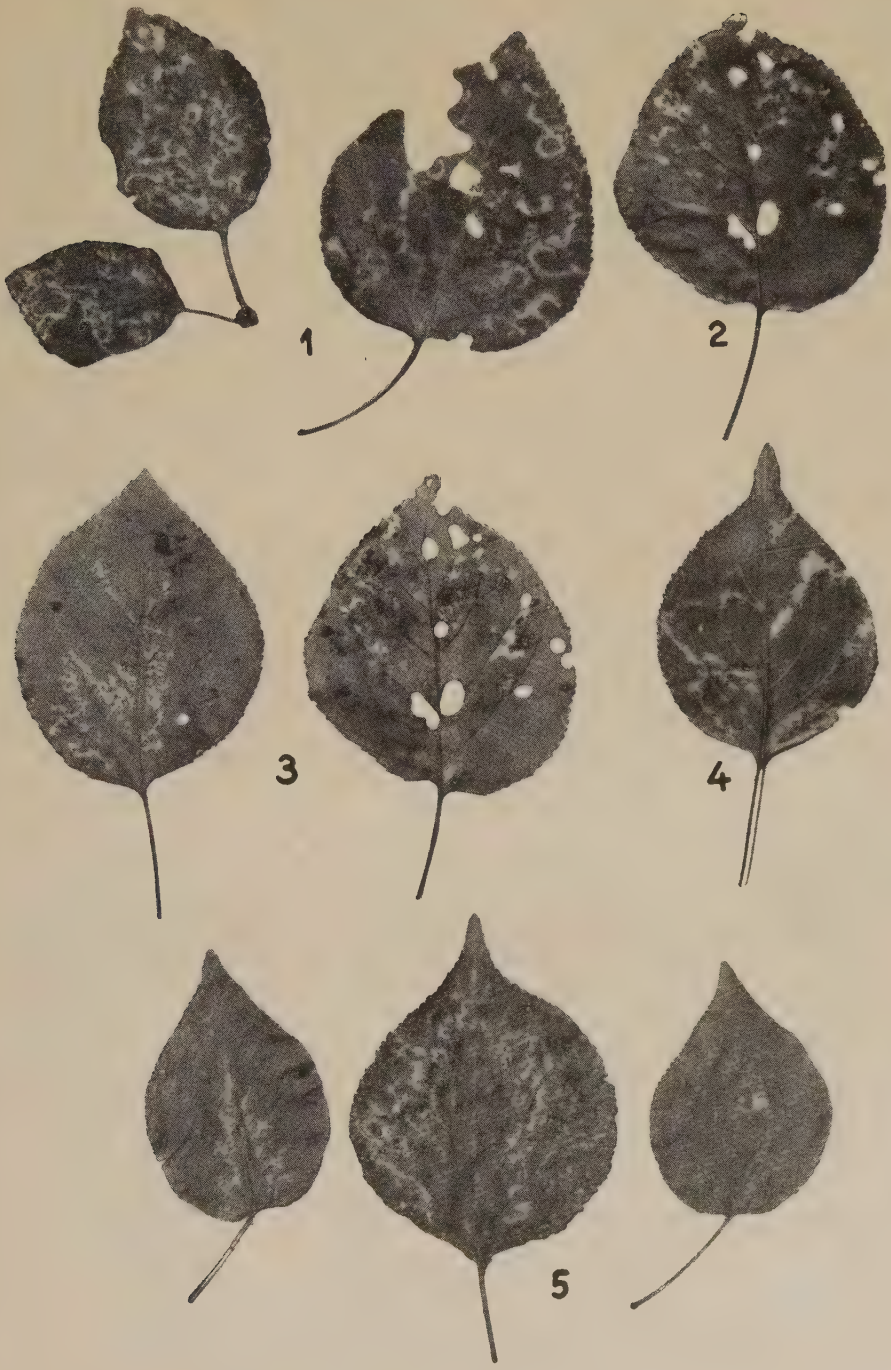
Fig. 11 - Maculature lineari prodottesi su foglie di Pesco della cv. Fior di Maggio in seguito a trasmissione sperimentale della malattia dell'Albicocco.
» 12 - Altri sintomi fogliari su Pesco della cv. Fior di Maggio prodottisi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco. La foglia, che appare arricciata in corrispondenza della nervatura centrale e deformata sulla punta, reca numerose maculature puntiformi.

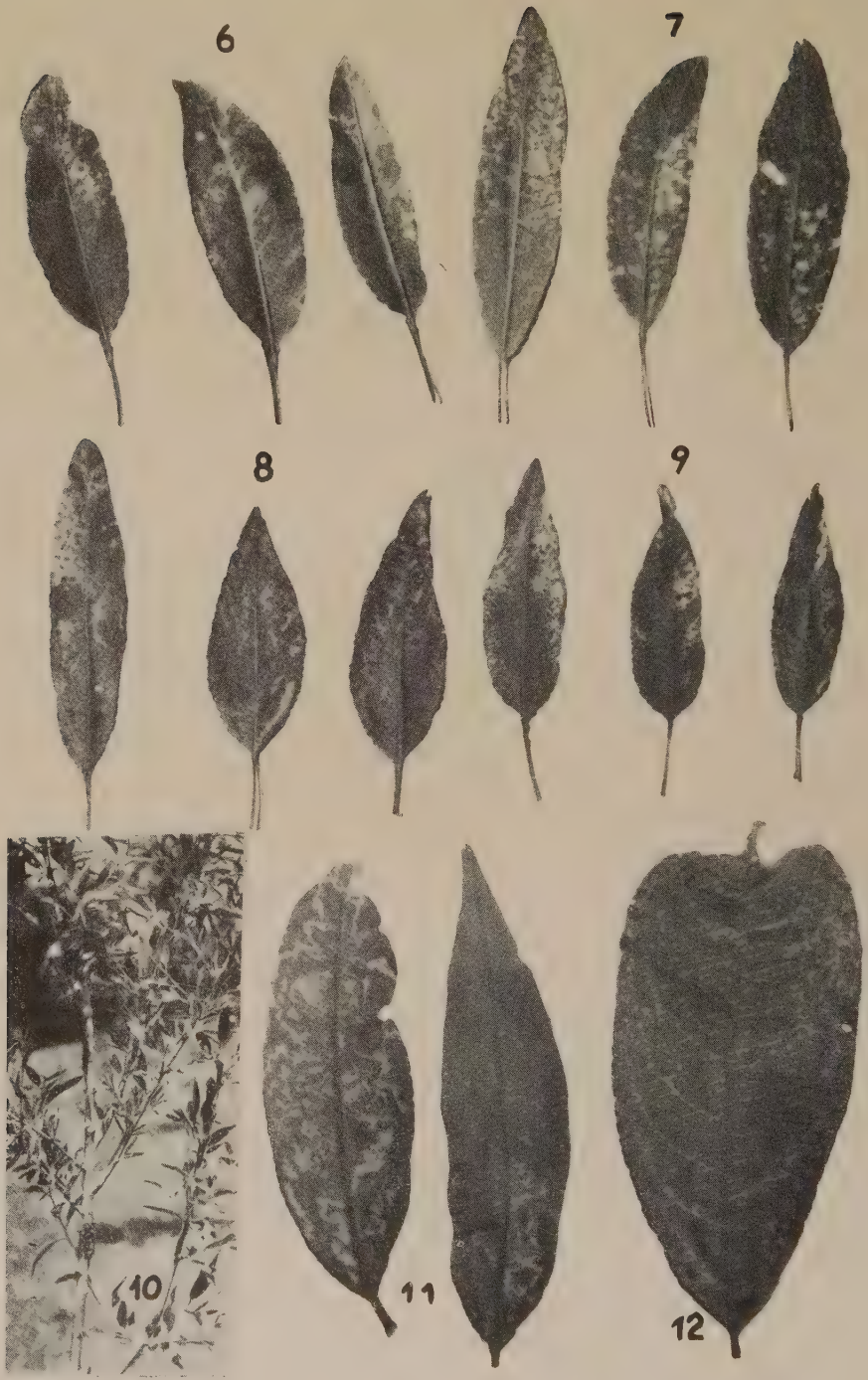
Tavola III

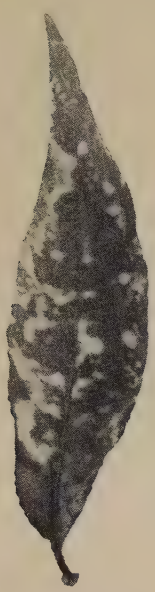
Fig. 13 - Alterazioni su foglie di Pesco selvatico prodottesi in seguito ad inoculazione sperimentale della malattia dell'Albicocco.
» 14 - Altri sintomi su foglie di Pesco selvatico prodottisi in seguito ad inoculazione della malattia dell'Albicocco.
» 15 - Foglie di Pesco selvatico con maculature lineari sinuose formanti un disegno pressochè simmetrico rispetto alla nervatura centrale. Anche tali sintomi sono apparsi in seguito a trasmissione della malattia dell'Albicocco.
» 16 - Pesco selvatico innestato con gemma di Albicocco malato. Sia sul germoglio di Pesco che su quello di Albicocco sono visibili sintomi di malattia (soprattutto maculature lineari).
» 17 - Maculature giallastre su foglie di Mirabolano comparse in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.

Tavola IV

Fig. A - Maculature lineari prodottesi da trasmissione sperimentale della malattia su Albicocco.
Fig. B - Maculatura di forma particolare su foglia di Pesco « Fior di Maggio » prodottesi in seguito a inoculazione della malattia dell'Albicocco.


1
2
3
4
5


6
7
8
9
10
11
12



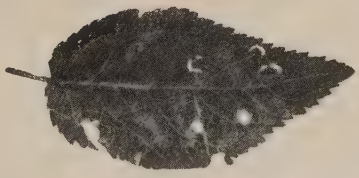
13

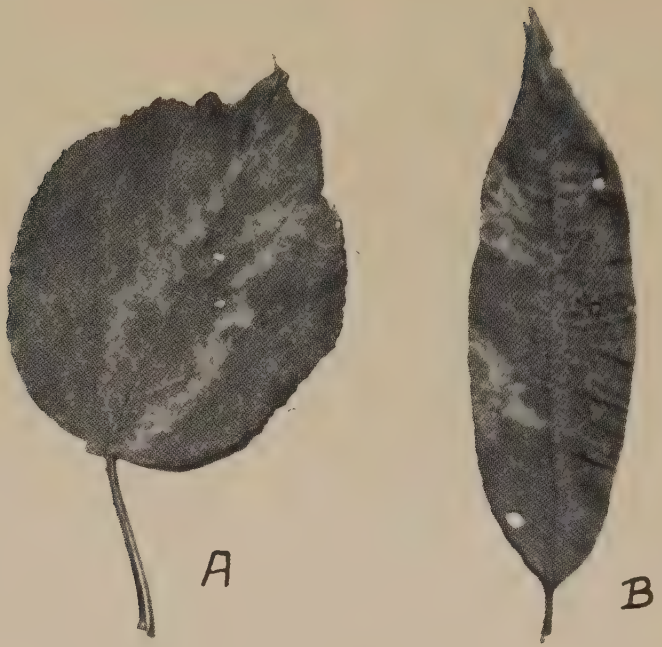
14

16

15

17




A
B

Una virosi nuova del Castagno

F. GUALACCINI

Sulle pendici del monte Amiata, nei pressi di Abbadia S. Salvatore (Siena), una vistosa alterazione del castagno ha richiamato la nostra attenzione per la prima volta nell'estate 1957.

I sintomi di essa, manifesti sulle foglie, sono assai vari, non solo su una stessa pianta ma anche su uno stesso ramo e addirittura su una stessa foglia.

Possiamo distinguerli schematicamente come appresso:

a) Macchie lineari di colore verde chiaro o giallastro ad andamento irregolare, più spesso formanti disegni simmetrici rispetto alla nervatura centrale o a nervature secondarie.

Tali linee sono in genere molto frastagliate e, specialmente in corrispondenza delle nervature, presentano delle prominenze appuntite dirette verso il margine della foglia. A volte il loro decorso è pressochè parallelo a quello del margine fogliare; in tal caso formano nell'insieme un disegno a foglia di castagno o di quercia che appare perciò concentrico rispetto al margine stesso (Tav. I, figg. 1-2).

In altri casi esse assumono una forma ovale oppure ad anello e possono essere localizzate intorno a porzioni di nervature (Tav. I. fig. 2) o anche, più raramente, nelle aree internervali.

b) Macchie estese irregolarmente oppure simmetriche rispetto a talune nervature, per lo più a forma di foglia di quercia, pure di colore verde chiaro o giallastro, con contorno netto, spesso assai marcato.

Di solito l'area decolorata inizia a comparire alla base della foglia, ossia dalla parte del picciolo, e si estende ai lati e più ancora verso il centro restringendosi successivamente fino a terminare con una punta lungo la nervatura mediana.

Il contorno di tali macchie è frastagliato a motivo delle prominenze puntiformi che si producono di solito in corrispondenza delle nervature (Tav. I, fig. 3). La velocità di espansione, per così dire, delle macchie stesse appare cioè maggiore lungo le nervature che non nelle aree internervali; ciò dimostra una correlazione della malattia con il sistema vascolare della pianta.

Si può verificare anche il caso opposto, cioè di macchie più strette e addirittura terminanti a punta dalla parte del picciolo o in direzione della base della foglia, ampliantesi gradualmente ai lati e particolarmente verso l'estremità apicale della foglia stessa fino a raggiungere l'apice o i margini di essa (Tav. I, fig. 4: foglia a destra).

Nei casi in cui la velocità di propagazione verso i lati non è uguale sulle due metà della lamina il contorno della macchia risulta non equidistante dal margine fogliare e si ha nell'insieme un disegno asimmetrico rispetto alla nervatura centrale (Tav. I, fig. 5).

Raramente la macchia o le macchie possono arrivare ad estendersi su tutta la superficie della lamina.

A volte anzichè dalla zona del picciolo le macchie decolorate si dipartono da un'area più centrale della foglia e si estendono solo su una metà della lamina giungendo anche fino al margine e formando un disegno irregolare, oppure più o meno simmetrico rispetto a qualche nervatura secondaria; esse possono essere altresì nettamente delimitate, verso il centro della foglia, dalla nervatura mediana (Tav. I, fig. 3: le due foglie superiori situate rispettivamente al centro e a destra del rametto).

Molto facilmente possono originarsi lungo un tratto di nervatura mediana, oppure in prossimità del margine fogliare, lungo qualche nervatura secondaria, e restare ivi localizzate senza raggiungere proporzioni rilevanti.

In casi meno frequenti, infine, tali macchie possono assumere la forma di striscie strette e allungate, e decorrere lungo i due lati delle nervature, generalmente secondarie, le quali appaiono così al centro di esse (Tav. I, fig. 6: foglia in basso a sinistra).

c) Macchie rotondeggianti, che da piccolissime possono raggiungere grandezze diverse, isolate o confluenti, numerose e sparse irregolarmente sulla lamina, anch'esse sempre assai marcate e a contorno netto (Tav. I, fig. 6; Tav. II, fig. 7).

Generalmente, al pari delle precedenti, sono di colore verde chiaro o giallastro; talvolta però in mezzo a macchie del tipo esteso e del colore anzidetto si osservano aree rotondeggianti di colore più scuro, cioè verde normale (Tav. II, fig. 7).

d) Minutissime picchiettature, ossia macchie di tipo puntiforme, di colore verde chiaro, che a differenza delle precedenti sono poco marcate e a contorno sfumato (Tav. II, figg. 8-9), e insieme aree più estese, anch'esse verde chiaro, poco accentuate e con margini mal definiti oppure delimitate in tutto o in parte da nervature.

Questi sintomi più degli altri si rendono ben visibili per trasparenza o all'ombra.

Non sono state osservate alterazioni di rilievo su altre parti delle piante colpite. Casi di foglie con apice doppio, per biforcazione della nervatura centrale, o con nervature incrociantesi ad X, presenti sulle stesse, non sappiamo se possano essere riferiti alla medesima malattia.

In uno stadio più avanzato della malattia le maculature lineari diventano, in molti tratti, di colore bruno o rossastro, in seguito a necrosi dei tessuti, e anche in corrispondenza delle altre aree alterate la lamina gradualmente dissecca; successivamente si producono screpolature e distacco di tessuti morti (Tav. II, fig. 10).

Nella primavera del corrente anno abbiamo notato sulle stesse piante gli stessi sintomi dello scorso anno. Essi erano presenti prevalentemente su foglie giovani, ossia situate all'apice dei germogli, mentre nell'estate scorsa li avevamo riscontrati soprattutto su foglie adulte. Molto probabilmente tale attenuazione o minore comparsa di essi sulle foglie prodottesi in estate è correlata con l'elevata temperatura.

In tutti i casi i sintomi sopra descritti sono presenti su un gran numero di foglie delle piante colpite. Fortunatamente però la malattia appare per ora localizzata a un piccolo focolaio di castagni. presumibilmente selvatici.

Prove di trasmissione della malattia.

L'analogia dei sintomi sopra descritti con quelli prodotti da virus sulle piante, e particolarmente sugli alberi da frutto, ci è sembrata molto evidente, per cui abbiamo cercato, nell'accingerci ad effettuare la diagnosi della malattia, di orientare le nostre ricerche in tale senso.

A fine estate abbiamo eseguito prove di inoculazione di essa mediante inserzione di tessuti (« chip-budding ») e di gemme di rametti di castagno malato, su alcuni giovani castagni della cv. Carrarese che non mostravano alcun sintomo patologico. Abbiamo inoculato altresì una pianta di castagno giapponese situata nel campo sperimentale della Stazione di Patologia Vegetale di Roma sulla quale non erano state mai notate, da diversi anni, affezioni di rilievo.

Della suddetta cv. Carrarese abbiamo provveduto a conservare le opportune piante di controllo mentre non abbiamo potuto disporre, come testimone, di alcun castagno giapponese.

Purtroppo, come del resto ci attendevamo, in nessun caso si è

avuto attecchimento o saldatura di tessuti tra castagno malato e castagno sano.

Nell'aprile del corrente anno abbiamo perciò eseguito innesti « ad anello » o « a zufolo », sempre con nesti di piante malate, sugli stessi castagni di cui sopra, nonchè su piantine di castagno selvatico da seme, di aspetto normale, delle quali abbiamo pure serbato i necessari controlli.

Su questi ultimi gli innesti, sia « ad anello aperto » che « ad anello chiuso », sono stati eseguiti sul fusticino, che si è dovuto mozzare al pedale nel caso di innesti « ad anello chiuso ». Naturalmente abbiamo poi conservato almeno uno dei germogli prodottisi al disotto degli innesti, per potervi notare l'eventuale comparsa di sintomi di malattia, pur cercando di limitarne lo sviluppo con opportune spuntature; ciò per evitare che i germogli medesimi togliessero tutto il vigore ai nesti.

Questa volta abbiamo ottenuto molti attecchimenti, o comunque saldature di tessuti, degli innesti effettuati.

Ai primi del giugno 1958 sui germogli di alcune piante di castagno Carrarese e di castagno selvatico inoculate, sulle quali si era avuto attecchimento o saldatura degli innesti, abbiamo osservato foglie con evidenti alterazioni. Più precisamente trattavasi di maculature verde chiaro più o meno estese, a contorno non molto marcato, talvolta ad andamento perinervale oppure delimitate in parte da nervature (Tav. III, figg. 11-12).

Tali sintomi ci sono apparsi alquanto simili ad alcuni di quelli osservati sulle piante originalmente colpite.

Peraltro, a parte l'assenza di alterazioni sulle piante testimoni, essi non ci sono sembrati riferibili alla così detta « variegatura virus-simile » o « variegazione non infettiva » (« non-transmissibile variegation ») caratteristica per molte specie fruttifere e dovuta con ogni probabilità a mutazione gemmaria.

Di quest'ultima alterazione ci è sembrato di identificare infatti una manifestazione su una sola pianta di castagno delle diverse centinaia esaminate alle falde dell'Amiata (Tav. III, fig. 13).

Su alcuni castagni della cv. Carrarese inoculati, in prossimità di alcuni innesti abbiamo altresì notato germogli con foglie che, oltre a presentare le maculature anzidette, apparivano assai deformate, ossia con le due metà della lamina fortemente asimmetriche, e talvolta con la punta divisa in due parti, per arresto di crescita della nervatura mediana.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI.

Quantunque non si sia ancora ottenuta una riproduzione completa, ossia di tutti i diversi sintomi della malattia, sulle piante inoculate, ci sembra che i primi risultati delle esperienze effettuate autorizzino a considerare l'alterazione medesima di natura virosica.

Già in base ai sintomi, tanto caratteristici ed evidenti, alla maggiore velocità di diffusione di molte macchie lungo le nervature, ecc.. avevamo provveduto ad effettuare una prima segnalazione della malattia, ritenendola di probabile natura virosica, nel settembre 1957; ciò tramite il Prof. SIBILIA, Direttore della Stazione di Patologia Vegetale, in occasione del IV° Congresso Internazionale per la lotta contro i Nemici delle Piante tenuto ad Amburgo.

Circa la denominazione della malattia la cosa ci sembra non molto facile. Taluni sintomi indurrebbero ad attribuire ad essa il nome di « mosaico » (« mosaic »), altri invece quello di « maculatura lineare » (« line pattern »), altri quello di « picchiettatura » (« flecking »), ecc. Poichè esiste una certa confusione nel campo delle denominazioni delle malattie da virus dei fruttiferi non sappiamo con esattezza, per ora, come pronunciarci (*).

Se il virus o i virus che la determinano appartengono a quei « complessi » producenti manifestazioni analoghe su altre specie di alberi da frutto non ci è dato sin qui sapere.

Nulla sappiamo inoltre circa l'origine della malattia, i suoi eventuali vettori, la sua influenza sull'accrescimento, sulla produzione, sulla longevità delle piante colpite, ecc. Ci proponiamo tuttavia di approfondire le indagini in merito.

(*) In un nostro intervento in occasione dell'apertura del Convegno sulle malattie da virus dei Fruttiferi e della Vite (Pavia, 7-8 Giugno 1958) abbiamo accennato a tale nostra difficoltà, ed abbiamo espresso il desiderio che venissero effettuati periodici incontri tra studiosi italiani di dette malattie per concordare, intanto tra di essi, un criterio unico da adottare in proposito.

Se si considera tuttavia la non lontana somiglianza esistente, ad es., tra i sintomi di una virosi del nocciolo segnalata da SCARAMUZZI e CIFERRI (2) nel 1956 in Puglia e da essi denominata «maculatura lineare», e quelli della malattia da noi studiata, si potrebbe essere indotti ad assegnare a quest'ultima la stessa denominazione di «maculatura lineare ». Anzi, mentre secondo i due AA. loc. cit. è presumibile ritenere che le sintomatologie fogliari della malattia del nocciolo siano tutte dovute ad uno stesso complesso virosico ad eccezione forse delle macchie a forma di anello, per le quali vi è tendenza ad attribuirle ad un complesso virosico a se stante, a noi è risultato, da prove sperimentali effettuate, che sintomi di macchie a forma di anello, anch'essi peraltro molto accentuati, riscontrati su albicocco nel modenese (1), non sono affatto da attribuirsi, nonostante le apparenze, al complesso virosico della « maculatura ad anello » (« ring spot »). Resta dunque assai verosimile il loro riferimento, almeno nel caso della malattia dell'albicocco, allo stesso complesso virosico della « maculatura lineare ».

Dobbiamo peraltro rilevare che non ci troviamo di fronte al primo caso di virosi del castagno. A quel che ci consta la prima malattia da virus di questa pianta è stata segnalata da Shôichi Shimada (3-4) nel 1954 nella zona di Ibaragi (Giappone) a non molta distanza da Tokio. Trattasi però di un'alterazione completamente differente da quella del senese, come ci ha confermato il Prof. Hazime Yoshii, dell'Università di Kyushu (Fukuoka, Giappone), cui abbiamo avuto occasione di mostrare il materiale malato e che qui vivamente ringraziamo. Essa è denominata « giallume » (« yellows ») ed è caratterizzata principalmente da diminuzione di sviluppo delle piante, da riduzione della sezione delle foglie e da clorosi di queste ultime. La natura infettiva di essa è stata accertata mediante innesto di marze malate su soggetti sani. Anche per essa, inoltre, non si conosce sino ad ora alcun insetto vettore.

Ci auguriamo che la malattia da noi esaminata non abbia a diffondersi nella zona, ove potrebbe divenire di importanza economica dato il numero rilevante di castagni ivi esistenti.

Ci è sembrato intanto opportuno darne subito notizia perchè trattasi non solo della prima virosi del castagno riscontrata in Italia, ma anche di una malattia del castagno di cui non abbiamo trovato alcun riferimento nella letteratura fitopatologica straniera, e che pertanto risulterebbe nuova nel mondo.

RIASSUNTO

E' descritta una malattia del castagno riscontrata in provincia di Siena.

Essa è caratterizzata da maculature lineari (« line patterns »), da macchie a forma di foglia di quercia (« oak-leaf ») o rotondeggianti o irregolari, e da picchiettature (« flecking »). I suddetti sintomi, di colore verde chiaro o giallastro, si manifestano tutti sulle foglie.

I primi risultati di prove di trasmissione mediante innesti effettuati su castagni sono apparsi positivi.

La malattia sembra essere del tutto nuova per il castagno.

SUMMARY

A disease of chestnut found in the province of Siena is described. The characteristics consist in « line patterns », in « oak-leaf » or

roundish or irregular type of spots, and in « flecking » symptoms of light green or yellowish colour on leaves.

The first results of graft experiments of the diseased scions on the healthy chestnut stocks appeared to be positive.

The disease seems to be new for european chestnut.

LAVORI CITATI

1) Gualaccini F. (1958) - Una virosi dell'Albicocco. *Atti del Convegno sulle malattie da virus dei Fruttiferi e della Vite*, Pavia, 7-8 Giugno.

2) Scaramuzzi G. e Ciferri R. (1957) - Una nuova virosi: La « maculatura lineare » nel nocciolo. *Ann. Sperim. Agraria*, N.S., XI, *6*, LXI-LXXII.

3) Shôichi Shimada, Takeshi Kouda (1954) - On the Chestnut Yellows. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, XIX, *95* (abstr.) (in giapponese).

4) Shôichi Shimada (1956) - Chestnut Yellows. *Plant Protect.*, IX, *2* (in giapponese).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Figg. 1-2 - Maculature lineari su foglie di Castagno.
Fig. 3 - Sintomi di malattia su germoglio di Castagno: Macchie a contorno frastagliato, pressochè simmetriche rispetto alla nervatura mediana, e macchie delimitate, verso il centro della foglia, dalla nervatura mediana.
» 4 - Foglie di Castagno con macchie terminanti a punta verso l'apice (foglia a sinistra), o verso il picciolo (foglia a destra).
» 5 - Foglie di Castagno recanti macchie grandi, asimmetriche sulle due metà della lamina, e macchie piccole, simmetriche rispetto ad alcune nervature secondarie.
» 6 - Foglie di Castagno con macchie di tipo perinervale, macchie rotondeggianti, macchie puntiformi e macchie irregolari.

Tavola II

Fig. 7 - Altre maculature rotondeggianti e puntiformi su foglie di Castagno. La foglia più alta presenta la punta doppia, con biforcazione della nervatura centrale.
» 8 - Picchiettature ed aree decolorate su foglie di Castagno.
» 9 - Minutissime maculature puntiformi, poco accentuate, su foglie di Castagno.
» 10 - Necrosi di tessuti e screpolature della lamina su foglie di Castagno in stadio avanzato di malattia.

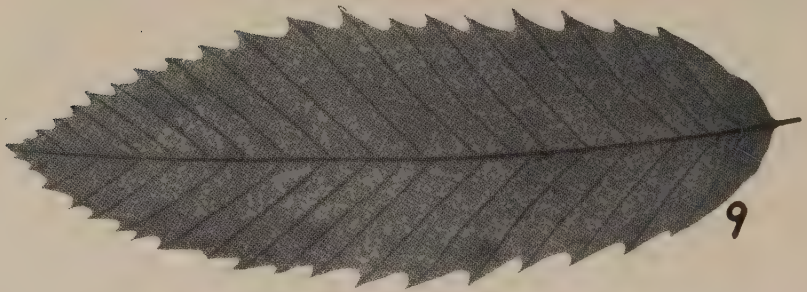
Tavola III

Fig. 11 - Prime alterazioni apparse su foglie di Castagno della cv. Carrarese in seguito ad innesto di Castagno malato.
» 12 - Alterazioni su foglie di Castagno selvatico apparse dopo circa due mesi dall'innesto con Castagno malato.
» 13 - Sintomi presumibilmente di « variegazione non infettiva » su foglie di Castagno.

1
2
3
4
5
6

7

8


9

10

11
12
13

Prove preliminari di cromatografia su carta per l'accertamento rapido di infezioni da virus nelle piante da frutto

. A. KOVACS e A. CANOVA

Grazie alla semplicità delle attrezzature con cui si realizza ed alla esattezza dei risultati che fornisce, la cromatografia su carta oltre che per ricerche di carattere prettamente chimico ha trovato e trova sempre più applicazione nell'analisi dei fenomeni biologici.

Limitato finora era stato, tuttavia, il suo impiego in un particolare settore biologico: quello dei virus delle piante e delle malattie da essi prodotte.

Ricordiamo tuttavia le ricerche di COCHRAN (1947), RAGETLI e VAN DER WANT (1954), (1955) e SOMMEREYNS (1957) che sono ricorsi con successo alla cromatografia su carta nella purificazione del succo delle piante virosate per normali esami al microscopio elettronico. ZEYLSTRA (1956), invece, ha cercato di utilizzare la cromatografia su carta, sempre nel campo della virologia vegetale, con finalità essenzialmente di ordine applicativo: per la individuazione, cioè, in natura di piante affette da virus, particolarmente delle piante di ciliegio colpite dalla « maculatura anulare » (« *ring-spot* »). In tal caso lo sperimentatore olandese si è servito di comuni solventi organici per la normale cromatografia, poichè non interessa il virus in sè, ma i prodotti di alterazione indotti dalla infezione nel succo cellulare.

La particolarità di ricorrere a simile metodo analitico in virologia vegetale, non vi è dubbio che rappresenti un notevole progresso — almeno da un punto di vista teorico — nella tecnica di accertamento delle infezioni da virus nelle specie arboree da frutto, in particolare, rispetto al saggio colorimetrico proposto da LINDNER e collaboratori (1953). In entrambi i casi si opera sul succo greggio della cellula vegetale, ma con la cromatografia si analizza un particolare composto chimico, o un gruppo di composti affini, non una mescolanza eterogenea e complessa di sostanze come è appunto il succo cellulare che si impiega con il sistema colorimetrico. Da ciò appaiono più attendibili i risultati che può fornire l'esame cromatografico.

Partendo dalle preliminari informazioni di ZEYLSTRA, noi abbiamo cercato di portare nuovi elementi sulla questione dell'accertamento rapido e metodologicamente semplice dell'infezione virotica dei fruttiferi, per mezzo della cromatografia, con gli elementi e con i risultati che ora riferiamo.

Abbiamo iniziato con due tipi diversi di materiale affetti da virus differenti e precisamente con: foglie di pero (var. « Butirra Hardy ») raccolte da piante colpite da « mosaico » e foglie di pesco (var. « Elberta ») prelevate da alberi affetti da « maculatura anulare » (« *ring-spot* ») (1). Altre foglie dei medesimi tipi di fruttiferi sono state raccolte dalle piante della stessa varietà, sicuramente esenti da infezioni da virus che crescevano nel medesimo terreno delle precedenti.

L'analisi chimica venne fatta impiegando carta cromatografica Whatman N. 1 e la fase organica di un solvente composto da una miscela di alcool butilico, acido acetico glaciale e acqua, nelle proporzioni rispettivamente di 4: 1: 5.

Dalle foglie raccolte sono stati prelvati, con l'aiuto di un foratappi, dischi di lamina del diametro di mm. 9, i quali, deposti singolarmente sulla carta erano, con l'ausilio di una bacchetta di vetro, compressi in modo da farne uscire il succo cellulare (2). Dopo di questo la carta era posta a contatto del solvente — secondo gli accorgimenti della cromatografia ascendente — lasciatavi per il tempo necessario e successivamente fatta asciugare all'aria libera.

Il cromatogramma così ottenuto era osservato, in trasparenza alla luce ultravioletta. Tra il punto Rf 0,48 e 0,52, nel caso del materiale di pero, si aveva una netta differenza di comportamento a seconda la origine del materiale stesso: una chiara e ben visibile macchia di estinzione della luce nel caso delle foglie virotiche; nessun segno di alterazione della luce per le foglie sane. Operando con foglie di pesco si sono avuti risultati analoghi, ma non così costanti come per il caso precedente.

Osservando il cromatogramma in luce normale, nella zona ove si aveva estinzione della luce ultravioletta, a volte era visibile una macchia giallo-chiara. Le differenze nel cromatogramma con due tipi di

(1) L'esatta determinazione di questi due virus è stata fatta mediante i tradizionali metodi di identificazione che prevedono la riproduzione dell'infezione su piante « indicatrici ».

(2) Sono stati provati, in vista di un'applicazione in serie del metodo di accertamento delle infezioni da virus, altri sistemi per l'estrazione del succo, ma tutti presentano fasi più o meno complesse e laboriose, che quindi mal si prestano ad una standardizzazione semplice del lavoro.

foglie di pero assumevano un valore maggiore se si operava con foglie giovani.

Data la uniformità del materiale utilizzato nelle nostre prove, è fuori di dubbio che le differenze riscontrate sono da correlare allo stato di sanità o meno della pianta rispetto all'infezione da virus; tuttavia ancora non sappiamo quale influenza abbiano i vari fattori ambientali sulla intensità delle differenze accennate.

La sostanza che non lascia passare la luce emessa dalla lampada a vapore di mercurio è stato accertato che si scioglie in acqua e non nei vari solventi organici come: alcool butilico e metilico, acetone, solfuro di carbonio, tetracloruro di carbonio e xilolo.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà Agraria dell'Università di Bologna.

BIBLIOGRAFIA

Cochran G. W. (1947) - A chromatographic method for the detection of tobacco-mosaic virus in juice from diseased Turkish tobacco plants. *Phytopathology*, XXXVII, 850-851.

Lindner R. C., Kirkpatrick H. C. and Weeks T. E. (1953) - Studies on a color test for stone fruit virus diseases. *Phytopathology*, XLI, 897-902.

Ragetli H. W. J. and van der Want J. P. H., (1954) - Paper chromatography of plant viruses. *Proc. Kon. Ned. Ak. v. Wetenschap. Amst., Ser. C.* LVII (5). 621-627.

Ragetli H. W. J., van der Scheer Christina and van der Want J. P. H., (1955) - Elektronenmicroscopie van plantesappen mit virusziek en gezond material. *Tijdsch. Plziekt.*, LXI, 35-46.

Sommereyns G., (1957) - Quelques observations relatives au virus Y de la Pomme de terre chromatographié sur papier. *Parasitica*, XIII, 39-41.

Zeylstra H. H. - (1956), Papierchromatografie als middel voor de diagnose van de ringvlekkenziekte van zoete kers. Een voorlopige mededeling. *Tijdschr. PlZiekt.*, LXII, 325-326.

Del "giallume" o "defogliazione" del Kaki

A. MEZZETTI

Mi sembra opportuno richiamare ancora una volta l'attenzione su tale sindrome viroidale, più per i problemi teorici e tecnici che essa pone al fitopatologo, che per la sua importanza economica, che non sembra essere assai grande.

Essa, consiste tipicamente in un annerimento delle nervature — particolarmente visibile guardando le foglie dalla pagina inferiore — generalmente accompagnato da clorosi, che fa ancor più risaltare la necrosi nervale, e saltuariamente da leggera iponastia. La necrosi spesso interessa solo una parte delle nervature fogliari, per es. spesso solo le nervature secondarie più grosse; oppure tutte le nervature di una certa zona della foglia e in tal caso anche la clorosi è parziale. Su piante affette da forma leggera tali manifestazioni compaiono prevalentemente sulle foglie della parte somma della chioma, mentre le restanti sembrano normali; qualche foglia può presentare anche una semplice clorosi internervale. Su piante affette da forma grave tutta la chioma ne è investita; le foglie fortemente clorotiche sono di solito più corte e più tozze di quelle normali.

Nell'Italia centrale e ancor più in quella meridionale è stata osservata — largamente diffusa — una clorosi internervale seguita da macchiettatura, più o meno commiste ai sintomi ora descritti, tanto da farle provvisoriamente attribuire alle stesse cause.

Le prime manifestazioni fogliari incominciano a comparire in maggio e, se abbastanza intense, provocano in giugno o luglio defogliazione, che incomincia nei germogli più alti e — nelle piante gravemente colpite — si estende a tutta la chioma.

Inoltre sono state talora notate sulla corteccia dei germogli pustoline suberose e solchi longitudinali necrotici; e spesso, in certe zone del legno dei rametti e delle branche, corte striature nere longitudinali. Il tronco e le radici delle piante ammalate appaiono per lo più sani; tuttavia alla base delle branche o al colletto della pianta generalmente — ma non sempre — si osservano gallerie di varie specie di insetti corticicoli.

Le piante più suscettibili sono quelle del tipo comunemente deno-

minato « lycopersicum » (che sostanzialmente corrisponde alla cv. « kaki tipo », ma che forse comprende altri cloni affini ad essa); meno suscettibili quelle del tipo « costata ».

L'alterazione è attualmente diffusa in Italia in forma endemica pressochè ovunque sono coltivate piante di tipo lycopersicum. Da notizie raccolte sembra che, fra il 1945 e il 1950, la malattia si sia presentata in qualche località anche in forma epidemica.

In loteti mantenuti sotto sistematico controllo per alcuni anni, la massima parte delle piante ha presentato almeno qualche traccia della sindrome in almeno una delle annate del periodo di osservazione; piante sparse si sono progressivamente aggravate e sono morte; altre, prima ammalate, sono apparentemente risanate. Le piante affette in forma grave o mortale generalmente sono state esposte precedentemente o contemporaneamente a disparate condizioni avverse: molto spesso si tratta delle già menzionate gallerie di insetti corticicoli, ad andamento anulare in alcuni casi, irregolare in altri; altre volte si tratta di eccessiva siccità od umidità del terreno; altre volte di crisi da trapianto; altre volte di cattiva preparazione del terreno all'impianto. L'allontanamento di tali fattori ostili, accompagnato da cure colturali ricostituenti, ha spesso portato ad una scomparsa più o meno completa delle manifestazioni patologiche e ad una vigorosa ripresa vegetativa.

Il sintomo dell'annerimento delle nervature è stato anche osservato sul fogliame di piante peraltro indenni e rigogliose, attorno alle macchioline necrotiche prodotte da schizzi di una miscela antiparassitaria ustionante oppure su foglie parzialmente erose da insetti, in posizione distale rispetto alle erosioni.

L'innesto su piante indenni di marze raccolte da piante gravemente ammalate ha portato al risanamento delle marze stesse. Sulla vegetazione delle piante innestate — sia su quella portata dal soggetto, come su quella proveniente dall'innesto — sono poi comparsi saltuariamente (nello spazio di alcuni anni) lievissimi sintomi, che sono diventati più marcati solo in concomitanza di una crisi di trapianto, nè più nè meno che sulla vegetazione delle piante non innestate di confronto. Una localizzata e transitoria, ma vistosa, manifestazione di giallume è stata ripetutamente osservata su piante ottenute da seme allevate in prossimità di kaki che in precedenza erano stati ammalati. Delle legature di rami con filo di ferro fatte in modo che il ramo stesso venisse lentamente strozzato in conseguenza del proprio accrescimento, hanno di regola provocato la comparsa dei sintomi fonda-

mentali dell'alterazione in discorso sulle foglie inserite al di sopra della strozzatura; ciò è avvenuto sia sulle piante innestate con marze ammalate e poi risanate, di cui si è fatto sopra cenno, come sulle piante indenni di controllo.

Le più ovvie interpretazioni che si possono proporre per i suddetti fenomeni sono le seguenti. Si può supporre che i sintomi sopra descritti siano aspecifiche reazioni delle piante di kaki a tutte o molte condizioni avverse; oppure che essi siano le manifestazioni di un ultravirus, che esisterebbe in tutte o quasi tutte le piante di kaki del tipo lycopersicum in concentrazione assai bassa, innocua o poco dannosa, e si moltiplicherebbe, palesandosi, solo quando intervengano particolari cause patogene concomitanti (eccessi di umidità e aridità o altre condizioni improprie del terreno e specialmente qualsiasi ostacolo al deflusso della linfa elaborata). In tal caso l'infezione latente proteggerebbe le piante da successive inoculazioni del virus effettuate mediante innesti di marze palesemente ammalate; l'apparente risanamento di queste sarebbe dovuto all'eliminazione delle cause patogene concomitanti, che avevano determinato lo scatenamento della sindrome nella pianta madre delle marze stesse.

Per poter accettare la prima ipotesi bisognerebbe dimostrare che il kaki reagisce a fattori patogeni assai vari, applicati a varie parti della pianta, sempre colle stesse manifestazioni, generalizzate e assai caratteristiche, fenomeno che non sembra aver precedenti nel regno vegetale. La seconda ipotesi sembra invece molto più verosimile: infatti sono noti parecchi ultravirus che producono sintomi assai affini a quelli del giallume del kaki (il virus del mosaico comune della soia sulla soia, il virus Y sulla patata, il virus X + Y della patata sulla patata e sul tabacco, il virus del mosaico comune e quello del mosaico meridionale del fagiolo su certe varietà di fagiolo, ecc.) e il comportamento del giallume concorda con quello di molte virosi latenti.

Pertanto mi sono orientato verso di essa. Tuttavia i tentativi finora fatti per dimostrarla non sono riusciti. Infatti a tal uopo è necessario disporre di piante capaci di reagire visibilmente all'innesto di marze ammalate. Tutte le prove fatte in questo senso su piante di kaki indenni ottenute dal commercio sono fallite. Ho tentato allora di allevare piantine da seme proveniente dai frutti del tipo lycopersicum, ma anche qui ho incontrato considerevoli difficoltà. I germinelli infatti sono stati ripetutamente colpiti da gravissime morie che non è stato possibile contenere mediante disinfezioni della semente, sterilizzazione della sabbia in cui i semi vengono fatti germinare, disin-

fezione del terreno con soluzioni di solfato di rame; non ho potuto stabilire se vi è un qualche rapporto fra tali morie di germinelli e il giallume. Le poche piantine superstiti allevate all'aperto hanno mostrato per la maggior parte sintomi di giallume prima di essere innestabili; altre, ricoverate in gabbie di garza e protette con insetticidi hanno vegetato debolmente, presumibilmente per deficienza di luce e di spazio, tanto da non essere innestabili neppure al terzo anno.

Anche un tentativo di trasmettere l'ipotetico ultravirus ad alcune piante di tabacco, di bietola zuccherina, di *Chenopodium* sp. e di *Zinnia* sp. strofinando sulle foglie un batuffolo di ovatta imbevuto di succo di foglie ammalate e spolverato di polvere di carborundum è fallito. Tuttavia sembra consigliabile proseguire su questa via, nella ricerca di altri ospiti capaci di reagire all'inoculazione di materiale ammalato effettuata con varie tecniche.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

Une maladie à virus, cause du dépérissement de l'abricotier

G. MORVAN

Depuis 1952, nous avons étudié à la Station Expérimentale d'Arboriculture fruitière du Lyonnais, le grave problème du dépérissement de l'abricotier.

On constate depuis de nombreuses années, en France, la destruction d'abricotiers et des travaux aboutissant à des résultats assez contradictoires ont été entrepris, par CHABROLIN vers 1923 et par JOESSEL et BORDAS quelques années plus tard. L'examen de la littérature des pays méditerranéens et voisins montre que la culture de l'abricotier offre partout des sujets de préoccupations.

Nous avons pu mettre en évidence plusieurs formes de dépérissements, en particulier: la Verticilliose, des formations chancreuses, des manques d'affinité et une forme de dépérissement qui a été tantôt considérée comme une forme définie (CHABROLIN), tantôt comme des phénomènes de convergences de causes diverses provoquant des symptômes sans spécificité.

A la suite de nos observations sur cette dernière forme, appelée « déréglement de la végétation », nous avons remarqué la constance de la succession des symptômes suivants:

— brunissement de la chair du fruits;

— enroulement et jaunissement des feuilles, provoquant la formation de feuilles en cornets caractéristique;

— départ de la végétation en hiver.

Par la suite et suivant l'intensité des gelées de l'hiver, les arbres entrés en végétation peuvent se trouver gelés plus ou moins profondément et se déssecher de mai à juillet. Lorsque l'hiver est relativement doux, l'action du froid sur de tels arbres se limite au brunissement de la zone libérienne la plus ancienne; certains arbres passent l'été en présentant seulement quelques symptômes foliaires; sur d'autres, le feuillage s'enroule et l'arbre entier se dessèche.

Des essais de transmission par greffe ont été effectués depuis 1954 pour voir s'il s'agissait d'un virus et ont donné les résultats suivants:

Sur des porte-greffes myrobolans, on a placé deux écussons provenant d'un arbre malade et un écusson provenant d'un arbre sain. Les symptômes cités plus haut se sont manifestés sur le greffon sain dans plus de 50 cas, alors que 36 témoins, greffiés uniquement avec écusson d'arbre sain, sont réstés normaux.

Sur des arbres greffes en juin, les premiers symptômes se manifestent 15 mois plus tard, au mois de septembre.

Tous les greffons ne transmettent pas la maladie. La transmission se fait plus régulièrement si l'écusson contaminé rentre en végétation. Dans le cas ou l'écusson reste dormant, les symptômes peuvent n'apparaître que 27 mois après le greffage.

Certains rameaux provenant également d'arbres malades ne paraissent pas donner lieux à une transmission: la localisation de la maladie dans l'arbre est à préciser.

Inoculés avec des greffons d'abricotiers venant d'arbres malades. le Pécher et un Prunier, dérivé du Prunus Mariana, ne permettent dans certains cas, qu'un développement limité du greffon qui meurt ensuite; le greffage ultérieur avec des écussons d'arbres sains aboutit à un échec. Lorsque la greffe sur Pécher réussit, le feuillage de l'arbre obtenu, en général, s'enroule et se déssèche en juillet août, environ 12 à 14 mois après le greffage. Le Prunier, dérivé de Mariana, présente dans certains cas après greffage avec des abricotiers malades un rabougrissement, des feuilles de petite taille de couleur jaunâtre, le départ de la végétation se trouve avancée.

La greffe en écusson à partir d'arbres malades sur abricotier de semis ne réussit généralement pas; par contre, la greffe en écaille (chip budding) faite sur de jeunes semis en serre permet d'observer des symptômes un an après leur inoculation.

Les résultats actuels ne permettent pas encore une lutte satisfaisante contre la maladie, mais une sélection sanitaire des portegreffes et des greffons doit être envisagée. On doit ainsi condamner une pratique courante qui consiste à prélever des drageons dans les vergers pour en faire des portegreffes et on doit s'assurer que les abricotiers sur lesquels on récolte les greffons ne présentent aucun des symptômes de la maladie.

Centre National de la Recherche Agronomique.
Route de Saint CYR Versailles Seine et Oise.

Station Expérimentale d'Arboriculture Fruitière du Sud-Est.
112 avenue G. Clémencau, Saint Genis Laval. Rhône.

PUBLICATIONS FAITES À CE SUJET

MORVAN G. (1956) - Le dépérissement de l'Abricotier. I. Les différentes formes de dépérissement. *Ann. des Epiphyties*, p. 211-226.

MORVAN G. (1957) - Transmission par greffage des symptômes de dépérissement de l'Abricotier. *Fruits, 12*, p. 335-339.

MORVAN G. (1957) - Mise en évidence de l'action d'un virus dans le dépérissement de l'Abricotier. *C. R. Académie d'Agriculture France, 43*, p. 613-614.

MORVAN G. - Le dépérissement de l'Abricotier. II. Le dérèglement de la végétation. *Ann. des Epiphyties*. (En préparation).

Fig. 1. - Feuillaison prématurée. Les abricotiers portent des feuilles avant les fleurs.
» 2. - Feuilles enroulées en cornet en juillet.
» 3. - Symptômes transmis au cours des essais.

Il mal del piombo del pesco in Emilia e Romagna

G. C. PRATELLA

Da anni a più riprese e con alterna fortuna viene fatto il punto sul « mal del piombo » dei fruttiferi, ma ciò nonostante rimane un argomento dalla consistenza di una nebulosa. Nel frattempo la « piombosi » progredisce nei vecchi frutteti e purtroppo appare nei nuovi impianti con rinnovato vigore.

E' oggi il nostro turno: e noi pure, fedeli alla tradizione, cercheremo di fuocheggiare l'evanescente problema riferendoci essenzialmente alla piombosi del pesco. E ciò più che con lo scopo di rendere noti quei pochi elementi tecnici che abbiamo potuto raccogliere in aggiunta, a conforto o in contraddizione a fatti già da tempo noti, lo facciamo con la speranza di richiamare così l'attenzione dei frutticoltori e degli studiosi su una malattia che, pur essendo oggigiorno nel pieno della sua dannosità, viene accolta — lo abbiamo constatato — con impressionante e sconcertante indifferenza.

Il nostro Istituto da anni riceve continue segnalazioni di pescheti sofferenti da « piombosi » e molti sono i campioni raccolti e ricevuti, i frutteti visitati tanto da poter affermare che pochi sono gli impianti di pesco che non presentano qualche caso, sia pure isolato, di « mal del piombo »; specialmente se si parla delle provincie di Ravenna, Forlì e di tutta la zona verso Ferrara rappresentata dai centri di Altedo, Baricella, Galliera, San Pietro in Casale ecc.

Di fronte a tanto e variato materiale abbiamo preferito orientare il nostro lavoro su pochi centri, dove peraltro abbiamo operato in dettaglio e sui quali abbiamo riportato le osservazioni che casualmente o meno, andavamo raccogliendo altrove.

Riferiamo ora su quanto è risultato dall'esame di 2 centri più degli altri apparsi idonei al nostro scopo.

Uno di questi è stato scelto perchè si tratta di un impianto su terreno vergine, posto nelle colline di Imola in provincia di Bologna, consistente in un pescheto di 335 piante di 5 anni di età suddivise nei

cultivar « Fior di Maggio » e « Morettona ». Tale frutteto è sotto osservazione, da parte del nostro Istituto, da tempo e date le ripetute ricerche effettuate si poteva escludere con una certa tranquillità una causa micotica, cosicchè si propendeva verso un probabile agente di natura virotica.

Nell'autunno scorso l'entità delle piante manifestanti « piombosi » era del 7,7 %, percentuale che nella primavera corrente è salita al 9,5 %, mentre le piante abbattute perchè sofferenti prima del '57 si avvicina al 2 %, nell'intero frutteto. Ci siamo perciò serviti di questo impianto per il prelevamento di gemme che sono state innestate, in parte, su piante di pesco « Hale » di 2 anni presumibilmente sane, perchè prive di sintomi fogliari palesi, e in parte su piante di ciliegio di origine inglese sicuramente prive di alcuna infezione virotica visibile o latente.

Allo scopo, inoltre, di saggiare e la reattività di piante più sensibili e di parti di pianta che non fossero solo gemme, sono stati innestati alcuni semenziali di pesco con tasselli di rami prelevati da piante « piombate » sempre dallo stesso frutteto.

Nessun sintomo fogliare e nessuna anormalità, sono stati finora riscontrati nè sulle marze nè sui rami del nesto appositamente sfoltiti, ma lasciati. D'altro canto anche gli innesti che risalgono al 1952, in tutti questi anni non hanno manifestato nulla di anormale.

Un nuovo aspetto del problema è proprio sorto questa primavera, quando insospettiti da altre indagini compiute in frutteti diversi, abbiamo allargato la ricerca dei sintomi macro e microscopici di « piombosi » all'apparato radicale riferendoci anche alle radici capillari.

Tagliando trasversalmente porzioni dell'apparato radicale era possibile notare delle aree intensamente imbrunite, nella zona del legno, dalla forma irregolare che, procedendo nel senso dell'asse della radice, diminuivano la zona interessata fino a ridursi a fini propaggini di infime dimensioni, prima di scomparire.

All'esame microscopico le zone imbrunite presentavano i soliti vasi legnosi occlusi, totalmente o parzialmente, da rivestimenti gommosi sia bruni che giallo-bruni, ma di tanto in tanto ci è stato possibile avvertire la presenza di ife miceliche nell'interno dei vasi stessi. Da notare che il micelio presente era estremamente poco diffuso, si trovava esclusivamente nel legno periferico e per facilitarne la visione era necessario operare con sezioni estremamente grosse.

Da semine compiute sia su « Czapek » che su agar-malto acidificato, ci è stato possibile, dopo svariati tentativi infruttuosi, isolare un micete riferibile ai basidiomiceti.

L'altro pescheto tenuto in modo particolare sotto controllo è posto a Lugo, ed è costituito di piante di 6 anni di età, della cultivar « Madama Evreinoff », nell'autunno del '57 presentava il 5,7 % delle piante abbattute e sostituite con altre perchè sofferenti da « piombosi » e il 15,3 % di piante colpite parzialmente e totalmente.

Nella primavera del '58 abbiamo rilevato una «piombosi» del 38,4%, con un incremento rispetto al precedente autunno di ben il 23 % circa. In questo frutteto ci è stato possibile isolare, fin dallo scorso anno, dalle radici un basidiomicete che dai caratteri colturali riteniamo possa trattarsi di *Stereum purpureum* Pers., cosicchè abbiamo impiantato fin dal passato autunno e particolarmente agli inizi di questa primavera, una serie di prove dirette a saggiare l'attività endoterapica di alcuni anticrittogamici.

La nostra indagine ci permette i seguenti brevi rilievi sull'epidemiologia e sull'eziologia del « mal del piombo ».

1) L'anno scorso è stato particolarmente favorevole alla manifestazione di « mal del piombo » che è apparso, come si è detto, in percentuali elevate.

2) Non si riesce a rilevare l'esistenza di varietà poco suscettibili alla malattia. Infatti se in una zona una determinata varietà ci risultava indenne da manifestazioni violente di piombosi, che invece si notavano su altre varietà, in un'altra zona la situazione si capovolge totalmente a suo sfavore. Infatti abbiamo notato impianti di « Madama Evreinoff » completamente sofferenti accanto ad appezzamenti di « Hale » sanissimi; e per di più il caso volle che in mezzo a quest'ultime vi fossero 3 piante di « Madama » anch'esse con chiari sintomi di piombosi. Tuttavia non si può ritenere che la « Hale » sia particolarmente resistente, perchè in altre zone essa va soggetta al « mal del piombo ».

La situazione a nostro parere è ancora troppo fluida per la ricerca di ceppi o razze di pesco resistenti al « mal del piombo », essendo troppe le cause che, anche a nostra insaputa, ne condizionano la comparsa.

3) La diffusibilità del « mal del piombo » nei singoli frutteti sembra avvenire pressapoco a macchie d'olio, come risulta dal confronto

dei rilievi effettuati pianta per pianta nello scorso anno, con quelli del corrente anno.

4) Le piante colpite hanno avuto il risveglio vegetativo in genere, e la fioritura in particolare, ritardati nei confronti delle piante indenni; nonostante che l'andamento climatico primaverile abbia avuto un decorso che nei riguardi delle fioriture tardive può giudicarsi clemente, le piante « piombate » hanno allegato pochissimi fiori; ancora di meno delle piante a fioritura precoce le quali, come si sa, hanno subito forti cascole per ragioni termiche.

5) I sintomi fogliari di « piombosi » si rilevano fin dall'apertura delle gemme, quando l'emissione delle piccole foglioline è ancora ai primissimi stadi. Nei casi di grave attacco, la fogliazione subisce un arresto e fra le perule appena divaricate, rimangono le prime foglioline dai forti riflessi argentei e dai margini contorti. Intere branche si trovano così spoglie di vegetazione, contrastando magari con i rami della stessa pianta molto meno sofferenti.

In un periodo vegetativo più inoltrato ci è stato possibile distinguere due tipi di sindromi fogliari, nei due pescheti già menzionati:

A) *Stadio primario* - riferibile presumibilmente al primo anno di malattia o ad una « piombosi » risalente anche a più tempo, ma a decorso lento: le foglie hanno dimensioni normali, colorate anche intensamente di plumbeo, sono piegate a doccia con gli apici alle volte molto ricurvi, tendenzialmente accartocciate e bollose. Nell'estate inoltrata abbiamo assistito alla comparsa, lungo i bordi delle foglie che non sono andate soggette a filloptosi, di macchie antocianiche. Ci sembra sia questa la sindrome più descritta e conosciuta del mal del piombo « precoce ».

B) *Stadio secondario* - riferibile probabilmente ad un attacco forte o al secondo anno d'infezione. La pianta presenta brevi cacciate, portanti foglie di piccole dimensioni, dai 2 ai 4 cm. di lunghezza, accartocciate, intensamente plumbee.

L'emissione fogliare lungo lo stesso rametto è piuttosto irregolare, potendo trovare gruppi di foglie distanziate da gemme morte o semiaperte, con i piccoli abbozzi fogliari fortemente piombati e bloccati nel loro sviluppo. Nel complesso la vegetazione assume un aspetto a rosetta, distinguibile anche a distanza.

6) Tutte le piante che nell'autunno del '57 presentavano sintomi

di «piombosi» su una sola branca, questa primavera avevano tutta la chioma interessata dalla piombatura.

Più specificatamente: nei frutteti ove sono reperibili ambedue i tipi di sindromi fogliari descritte, quelle del tipo secondario si riferiscono sempre a piante o a branche di piante sofferenti con sintomi primari fin dallo scorso autunno - mentre quelle del tipo primario sono sorte solo questa primavera. Ciò non esclude che in altri frutteti non sia reperibile solo il tipo primario anche su piante sofferenti da alcuni anni. Abbiamo assistito poi, a manifestazioni di argentatura fogliare su tutta la chioma di piante che lo scorso anno sicuramente non presentavano alcun sintomo di « mal del piombo ».

7) L'imbrunimento dei tessuti legnosi in molti casi da noi osservato si rilevava con maggiore frequenza nel basso tronco e di tanto in tanto lungo le branche e i rami di maggiori dimensioni, ma all'esame microscopico e colturale, non siamo riusciti finora ad individuare o ad isolare da tale posizione qualsiasi sorta di micelio. Piuttosto l'esperienza ci ha insegnato di rivolgere le ricerche verso l'apparato radicale nel quale, oltre che ad un esteso imbrunimento, sono visibili ife miceliche nell'interno dei vasi legnosi che, peraltro, si isolano con notevole difficoltà; difficoltà che cerchiamo di superare con le ricerche che abbiamo in corso.

Questi nuovi elementi non spostano per nulla l'ipotetico quadro eziologico del « mal del piombo » del pesco che, com'è noto, si articola su tre elementi: 1) Micosi - imputabile allo *Stereum purpurem* o ad altro basidiomicete; 2) Virosi; 3) Fisiopatia indotta dall'ambiente. Solo ci sembra che i nostri reperti possano dare maggiori elementi di credito all'ipotesi parassitaria, avendo dimostrato come il ritrovamento e la messa in evidenza di vegetazioni fungine all'interno delle piante sia difficoltoso e, spesse volte di impossibile realizzazione.

Istituto di Patologia Vegetale,
Facoltà Agraria dell'Università di Bologna.

Osservazioni preliminari sopra un "giallume infettivo" dell'Olivo (*Olea europaea* L. var. *sativa* (Hoffm. et Lk.))

M. RIBALDI

Nel marzo del 1956 visitando nei dintorni di Perugia un oliveto duramente colpito dalla recente gelata ho avuto occasione di osservare un caratteristico giallume sulle foglie di alcune branche di una pianta secolare di olivo della cultivar locale « Dolce Agogia ». Un accurato esame istologico e microbiologico del materiale consentiva di escludere qualsiasi eziologia crittogamica, nonchè eventuali danni da insetti.

Tale manifestazione venne riscontrata solamente su una pianta, mentre nessun sintomo fu rilevato nelle altre della stessa cultivar, nè su olivi « Moraiolo » e « Cimignolo » presenti nello stesso oliveto.

Secondo le asserzioni del proprietario del fondo, l'alterazione in parola già era stata notata negli anni precedenti, ma si era resa oltremodo appariscente dopo l'eccezionale andamento climatico dell'inverno 1956. Le indagini compiute negli anni successivi mi hanno permesso, in via preliminare, di conoscere alcuni aspetti caratteristici di questa alterazione e di ritenere probabile la sua eziologia virosica (*). Finora le caratteristiche più salienti sono:

— l'ingiallimento parziale della chioma che acquista nelle branche una tonalità cromatica variabile dal giallo pallido al giallo limone, al giallo oro. In genere il colore è distribuito uniformemente su tutta la lamina fogliare; talvolta in alcune foglie compaiono sfumature verdi chiare con caratteristici sintomi di « mosaico ». Non è infrequente il caso di notare, sulla stesso ramo, foglie verdi, apparentemente normali, frammiste a foglie colorate;

— la comparsa e la persistenza di tale sintomatologia a temperature medie inferiori a 15° C;

— il graduale mascheramento dei sintomi a temperature medie

(*) Anche il Prof. N. Jacoboni Direttore inc. dell'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Perugia ha individuato recentemente, in altre località della provincia, alcune piante di olivo « Dolce Agogia », con analoga sintomatologia, che attualmente sono in osservazione.

superiori a 20° C, ove le foglie riprendono il colore verde normale attraverso una gamma di colori intermedi.

Per quello che risulta dalle prime osservazioni effettuate nel triennio 1956-58, la sintomatologia fogliare, che è più evidente sulla nuova vegetazione, si nota, con l'abbassarsi della temperatura invernale, entro febbraio e rimane fino a primavera inoltrata col perdurare di un andamento stagionale piuttosto fresco e piovoso; generalmente dalla metà di maggio alla metà di giugno ha inizio il mascheramento dei sintomi, per cui il colore giallo delle foglie comincia a virare al giallo verde.

La malattia è stata riprodotta finora in pochi casi, a temperatura relativamente bassa intorno a 8-10° C. Verso la fine di maggio del 1957 si provvide ad innestare a « corona » alcune marze prelevate dalla pianta malata su soggetti sani di olivo selvatico (*O. Europaea* L. var. *Oleaster*) (Hoff. et LK.) dell'età di due anni, lasciando in alcune piante qualche gemma anche sul soggetto. Di sei innesti solamente quattro attecchirono; è stato così possibile ottenere nel settembre dello stesso anno (a quattro mesi dall'innesto), tre piante con germogli sviluppati solamente dalla marza e una pianta con germogli sviluppati dalla marza e dal soggetto.

Esponendo poi tali piante in serra condizionata alla temperatura di 8-10° C, dopo due mesi di trattamento, su tutti i germogli si resero ben manifesti i sintomi fogliari sopra descritti (Tav. I e II - in alto).

Indi riportando le piante alla temperatura ambientale, dopo due mesi di esposizione a 20-25° C, si è notata una graduale scomparsa dei sintomi (Tav. II - in basso - e III). Finora, a parte la colorazione delle foglie, non è stato osservato alcun altro sintomo specifico sulle medesime o sui rami della pianta malata o di quelle innestate. Nel complesso però la pianta malata denota una ripresa vegetativa piuttosto lenta rispetto a quella di altre piante dell'oliveto e fiorisce e fruttifica scarsamente. Allo stato attuale non è possibile stabilire con certezza se la scarsa produttività dipenda o meno dall'età avanzata della pianta o dal danno causato dal gelo, oppure da un'infezione virosica. Sono comunque in corso alcune ricerche per confermare più ampiamente la natura infettiva dell'alterazione come pure per approfondire la conoscenza, soprattutto in relazione agli aspetti anormali ora ricordati.

Per quanto mi consta (10, 11, 15) non risulta che la malattia sia stata finora descritta; nè d'altra parte essa trova alcun riferimento con la « *paralisis parcial* » che è l'unica virosi conosciuta sull'olivo, segnalata nel 1950 e nel 1953 in Argentina da Nicolini e Traversi

(12, 13), nè con qualche forma di « *leptonecrosi* » che alcuni Autori (3, 4, 6, 7, 8, 14) ritengono di probabile eziologia virosica.

Non è da escludere invece l'eventuale possibilità che la manifestazione rappresenti l'effetto di un'infezione virosica proveniente da specie ornamentali di altre oleacee (*Ligustrum* sp., *Jasminum* sp. etc.); in particolare le specie di *Ligustrum*, che possono dar ricetto a forme di mosaico, di clorosi o di variegature che sembrano esser dovute a *Marmor ligustri* Holmes (1, 2, 5, 9), potrebbero costituire eventualmente, qualora fossero malate, una probabile sorgente d'infezione. Alcune ricerche sono in corso a questo proposito.

Da quanto precede mi è sembrato opportuno richiamare fin d'ora l'attenzione degli studiosi e degli olivicultori su questa nuova alterazione dell'olivo, che indico provvisoriamente con il nome di « *Giallume infettivo* », affinchè possano a loro volta segnalarne la eventuale comparsa in altre zone, allo scopo di approfondirne lo studio.

Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Perugia

RIASSUNTO

E' segnalato per la prima volta un caso di « *Giallume infettivo* » sulle foglie di alcune branche di una pianta secolare di olivo della cv. « Dolce Agogia » in un oliveto della provincia di Perugia.

La malattia è stata finora trasmessa in pochi casi mediante innesto a « corona » su olivi selvatici, confermando la sua supposta eziologia virosica.

Per quanto consta, non risulta che la malattia sia stata finora descritta.

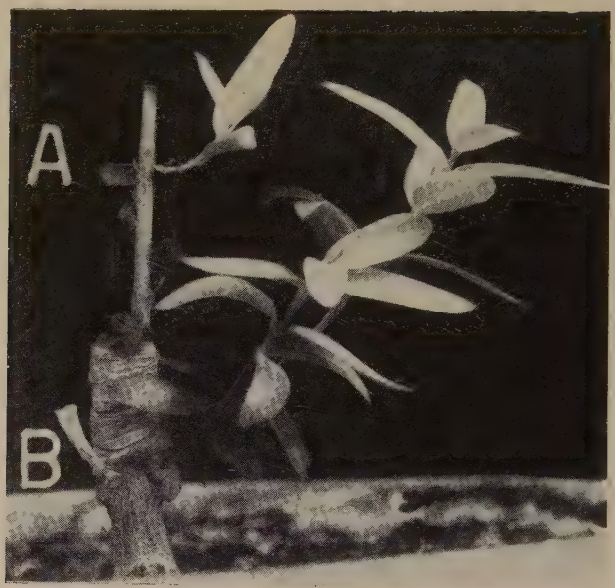
SUMMARY

A new virus disease on leaves of an old olive tree of the « Dolce Agogia » variety, in the Province of Perugia (Italy) is described.

The most remarkable symptom of this disease is the yellowing of the leaves of some branches.

The disease has been transmitted since now only in few cases, by grafting, on *oleaster*.

Sintomi di « *Giallume* » sulle foglie di una piantina malata della cv. « Dolce Agogia » mantenuta per due mesi a 8-10° C.



In alto - Riproduzione sperimentale dell'alterazione mediante innesto a corona di una marza infetta di « Dolce Agogia » (A) su soggetto sano di Olivo selvatico (B) ed esponendo la piantina per due mesi a 8-10° C. E' evidente la trasmissione del « *Giallume* » dalla marza ai germogli dell'Oleastro.

In basso - La stessa piantina della figura sopra mantenuta, per due mesi, alla temperatura di 20-25° C rivela sulle foglie la graduale scomparsa dei sintomi e il ritorno del color verde normale.

La stessa piantina della Tav. I mantenuta, per due mesi, a 20-25° C fa notare la graduale scomparsa dei sintomi.

BIBLIOGRAFIA

1) Baur E. (1906) - Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose und über einige analoge Erscheinungen bei *Ligustrum* und *Laburnum*. - *Ber. Dtsch. Bot. Ges. 24*, 416-428.

2) Baur E. (1907) - Über infektiöse Chlorosen bei *Ligustrum*, *Laburnum*, *Fraxinus*, *Sorbus*, und *Ptelea*. - *Ber. Dtsch. Bot. Ges., 25*, 410-413.

3) Biraghi A. (1946) - Un deperimento progressivo dell'olivo. - *Olivicoltura, 1*, 4-5.

4) Biraghi A. e Naldi L. 1948) - Ulteriori notizie sul deperimento progressivo dell'olivo. - *Oliivicoltura, 3*, 3-5.

5) Brierley P. (1944) - Virus diseases described primarily on ornamental or miscellaneous plants. - *Plant Dis. Reptr.*, Suppl. *150*.

6) Castellani E. (1951) - Notizie sul « deperimento progressivo dell'olivo » e sulla sua presenza nell'America Meridionale. - *Riv. di Agric. Subtrop. e Trop., 45*, 7-9.

7) Ciferri R. (1952) - Descrizione della malattia del tipo leptonecrosi dell'olivo nelle Marche con facies dominante a scopazzi. - *Olearia, 6*, 69-74.

8) Fogliani G. (1953) - Ricerche sulla leptonecrosi dell'olivo. Nota III - Tentativi di riproduzione della malattia e ulteriori osservazioni sull'epidemia nell'anno 1951. - *Ann. Sper. Agr.*, n. s. 7, 1241-1258.

9) Holmes F. O. (1939) - Handbook of phytopathogenic viruses.

10) Holmes F. O. (1948) - The filterable viruses. - *Suppl. 2 to Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* - Ed. VI, 1948, Baltimore.

11) Köhler E. u. Klinkowski M. (1954) - Viruskrankheiten, Berlin un Hamburg; Paul Parey, vol. I, 552.

12) Nicolini J. C. y Traversi B. A. (1950) - Observaciones sobre una nueva enfermedad del olivo en la Argentina. - *I.D.I.A., 3*, 1-6.

13) Nicolini J. C. (1953) - Paralisis Parcial, la nueva enfermedad del olivo en la Argentina. - *Bol. de Oleicultura internacional, 17*, 45-47.

14) Pesante A. (1938) - Sopra una malattia dell'olivo sino ad ora sconosciuta. - *Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma*, n.s. *18*, 401-428.

15) Review of Applied Mycology (1957) - Common names of virus diseases used in *R.A.M.* - *Suppl.to R.A.M., XXXV*, 1957.

Il "Legno di Gomma" ("Rubbery Wood") del Melo, malattia da Virus riscontrata anche in Italia [1]

G. SCARAMUZZI, A. CORTE e R. CARLONE

Nel Marzo del 1957, per l'interessamento di uno di noi, ci pervennero dal Comune di Savigliano (Cuneo) alcuni campioni di rami di Melo della cv. « Golden Delicious » presentanti delle anomalie di vegetazione che risultavano alquanto diffuse nella zona.

Il caso appariva di notevole interesse per il fatto che questa manifestazione patologica, oltre ad interessare ormai molte decine di piante di Melo della suddetta cultivar nella zona di Savigliano, e soprattutto nel Centro frutticolo di Lagnasco, era lamentata ormai da alcuni anni anche in molte altre zone della provincia di Cuneo, tanto da determinare una diffusa preoccupazione fra i frutticoltori. A ciò si aggiunga il fatto che dal 1950, epoca in cui questa manifestazione era stata notata per la prima volta da uno di noi, essa risulta ogni anno in continuo progresso interessando oggi complessivamente, in tutta la provincia, un numero non ben precisato, ma senza dubbio molto elevato di piante. D'altro canto, non era stato ancora possibile raccogliere alcun dato sperimentale circa l'eziologia di questa manifestazione che non poteva essere attribuita nè a Crittogame nè ad Insetti.

Le caratteristiche sintomatologiche più evidenti di questa manifestazione avevano, in realtà, fatto nascere il sospetto di una sua possibile eziologia da virus, poichè i sintomi risultavano molto analoghi a quelli descritti nella letteratura corrente per la virosi nota col nome di « Rubbery wood ». Per l'accertamento sperimentale di questa ipotesi, il materiale inviatoci in esame fu utilizzato per allestire una serie di innesti, allo scopo di accertare l'eventuale trasmissibilità della malattia, e per una serie di esami istologici che saranno successivamente descritti.

Poichè i risultati di queste esperienze sono stati del tutto positivi

(1) Queste ricerche sono state effettuate con un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche all'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.

ed hanno confermato l'ipotesi circa l'eziologia da virus di questa malattia vale la pena di anticipare sin d'ora le osservazioni effettuate sulle piante in campo circa la malattia in questione, durante un sopraluogo collegiale che, per ragioni indipendenti dalla nostra volontà, fu reso possibile solo nel Maggio del 1958, presso la Cascina Ronco del Sig. Bertino Marziano, sita nel Comune di Savigliano.

Il frutteto in parola comprende circa 450 piante di Melo, tutte della cv. « Golden Delicious », di cui il 50 percento circa è innestato su « Dolcino » (1) ed il 50 percento su franco. Il frutteto è stato impiantato nel 1950 ed i primi sintomi della malattia furono osservati sin dal secondo anno dall'impianto. E' interessante notare che questi sintomi appaiono evidenti solo sulle piante innestate su « Dolcino », mentre quelle innestate su franco risultano apparentemente normali. Allo stato attuale circa un 7-8 percento delle piante mostrano sintomi molto evidenti della malattia, mentre il restante mostra sintomi solo sporadici ed in genere piuttosto lievi, non mancando anche fra queste, diverse piante apparentemente in normali condizioni vegetative.

In via generale, vale la pena di aggiungere che il portainnesto « Dolcino », in questa zona, è talvolta preferito al franco perchè conferisce alla cv. « Golden Delicious » un migliore rigoglio vegetativo ed induce una più anticipata messa a frutto.

In un primo tempo erano state incluse, nello stesso frutteto, anche alcune piante della cv. « Stayman Winesap » su « Dolcino », ma questa cultivar non si dimostrò soddisfacentemente produttiva e dopo pochi anni fu quindi sostituita, sovrainnestando la cv. « Golden Delicious ». A detta degli agricoltori, le marze per questi innesti di sostituzione furono prelevate dalle piante già esistenti nel frutteto su portainnesto franco. Dobbiamo sottolineare che anche le nuove piante di « Golden Delicious » così ottenute mostravano dopo 3 anni i sintomi più o meno evidenti della malattia.

Sintomatologia.

Come si è detto in precedenza, i sintomi della malattia appaiono con intensità differente sulle singole piante. Soltanto su un numero limitato di queste i sintomi si rendono evidenti sulla gran parte della chioma. Più frequentemente, essi interessano soltanto una parte di

(1) Trattasi di un portainnesto di medio vigore, riferibile all'E.M. II, oppure all'E.M. V, che i frutticoltori del luogo indicano col nome generico di « Dolcino ». Per semplicità, nella presente nota, l'indicheremo pure noi in tal modo.

questa e soprattutto la parte più alta del prolungamento del fusto e dei rami inseriti lateralmente. Ne deriva che, accanto a rami a vegetazione apparentemente normale, ne esiste un certo numero mostrante una vegetazione ridotta, con poche foglie a lamina più piccola rispetto alla norma (Tav. I, fig. A). In questi casi, l'agricoltore finisce col sopprimere questa parte ammalata della chioma, mozzando quindi la parte più apicale di essa, sicchè le piante in questione non presentano più la forma caratteristica di allevamento che è il vaso piramidale. Come conseguenza si ha che le piante su portainnesto « Dolcino » — che normalmente dovrebbero avere un maggiore rigoglio vegetativo — finiscono col mostrare una chioma di proporzioni più ridotte rispetto a quella delle piante su portainnesto franco (Tav. I, fig. B).

Non è infrequente osservare i sintomi della malattia anche soltanto su pochissimi rami di una pianta, senza alcuna uniformità di distribuzione.

La caratteristica più evidente della malattia è rappresentata da una notevole elasticità dei rami ammalati, i quali si possono piegare molto facilmente senza provocarne la rottura (Tav. II, fig. A). Questo sintomo è, in effetti, quello più apprezzabile ed è, nello stesso tempo quello più tipico della virosi nota col nome di « Rubbery wood». La diagnosi preliminare di questa malattia da virus si effettua, in genere, proprio con l'apprezzamento di questa elasticità dei tessuti legnosi, anche se non è sempre facile, in molti casi, diagnosticare la malattia stessa sulla base soltanto di questo sintomo che, in alcune cultivar, può non sempre facilmente essere apprezzabile. Nei casi più tipici, questi rami ammalati si presentano piuttosto molli, a consistenza gommosa, valutabile anche ad una leggera pressione delle dita, come se fossero formati soltanto da tessuti parenchimatici. Questa caratteristica è meno facilmente apprezzabile sui germogli di un anno, ancora teneri e non completamente lignificati, mentre può essere facilmente messa in evidenza nei rami di due anni e più, sino a quelli di 5-6 cm. di diametro. L'elasticità e la gommosità di questi rami è dovuta — come sarà meglio messo in evidenza in seguito — alla mancata o incompleta formazione della lignina nello xilema.

Gli agricoltori riescono facilmente a distinguere i rami ammalati da quelli sani durante le operazioni di potatura, per la mancanza di consistenza offerta dal legno al taglio.

Il più delle volte, i rami mostranti questi sintomi della malattia,

presentano dei rigonfiamenti, che rendono il loro diametro poco uniforme (Tav. II, fig. B).

Accertamento sperimentale dell'eziologia della malattia.

Utilizzando il materiale ammalato inviatoci nel Marzo del 1957, fu eseguita una serie di innesti « a spacco laterale » su alcune piante di Melo della cv. « Lord Lambourne », provenienti da Wageningen (Olanda) come materiale certificato ed esente da infezioni virosiche, e facenti parte della collezione di piante « indicatrici » di malattie da virus dei fruttiferi esistente nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia.

Contemporaneamente, su un certo numero di piante della stessa cultivar, fu eseguita una serie di « inserzioni di tessuti » (« chip budding »), utilizzando lo stesso materiale ammalato di cui sopra.

Un certo numero di piante della stessa cultivar fu lasciato, invece, come controllo.

I risultati di queste esperienze sono stati del tutto positivi, nel senso che tutte le piante sulle quali era stato eseguito l'innesto o l'« inserzione di tessuti » con materiale ammalato hanno mostrato ben evidenti i caratteristici sintomi della malattia già nell'autunno dello stesso anno, e cioè a distanza di pochi mesi soltanto dagli innesti stessi. Queste piante, facilmente riconoscibili da quelle di controllo, presentavano rami normalmente flessibili e ripiegati verso il basso (Tav. III, fig. A). Ad una leggera pressione era facile constatare la estrema elasticità e gommosità di questi rami che era possibile addirittura torcere su se stessi senza determinarne la rottura. Essi, in definitiva, presentavano una flessibilità del tipo dei rami di salice. In confronto, le piante di controllo avevano rami normalmente sviluppati e perfettamente lignificati e rigidi alla flessione.

A parte i sintomi ben evidenti che abbiamo sopra descritto, le piante infettate sperimentalmente erano facilmente distinguibili da quelle normali anche per l'evidente mancanza di consistenza del legno ai tagli di potatura.

Un'altra serie di innesti « a spacco » fu eseguita su alcune piante ammalate in campo (nell'Azienda succitata), utilizzando marze della cv. « Lord Lambourne ». La trasmissibilità della malattia, anche in questo caso, fu facilmente riscontrabile dai sintomi caratteristici rilevati, nello stesso autunno — e meglio ancora nella successiva primavera — sui rami di « Lord Lambourne » sviluppati da questi innesti.

L'esame istologico dei rami mostranti i sintomi sopra descritti consentì di mettere in evidenza la loro anormale lignificazione per mancata o insufficiente formazione di lignina nello xilema.

A tale scopo, fu adottato il metodo della colorazione della lignina con fluoroglucina, secondo la seguente tecnica. Alcuni rami ammalati furono sezionati trasversalmente in dischetti sufficentemente sottili (con microtomo a legno o anche con rasoio a mano), i quali furono immersi per circa 30 secondi in una soluzione al 25 percento di acido cloridrico e quindi in una soluzione acquosa all'1 percento di fluoroglucina. Dopo circa un minuto la lignina si colora in rosso vivo, mentre rimangono decolorate tutte le parti dello xilema prive di lignina.

Com'è illustrato nella Tav. IV, le sezioni di rami di piante sane (fig. A) mostrano tutto lo xilema uniformemente colorato in rosso (il che indica una lignificazione normale), mentre le sezioni di rami di piante ammalate (fig. B) mostrano soltanto una parte ridotta dello xilema colorata in rosso.

Per le osservazioni microscopiche, risultati ancora migliori si ottengono col metodo della doppia colorazione con verde di metile all'1 percento (che colora la lignina in verde) e rosso congo ammoniacale (che colora in rosso la cellulosa) (1).

L'esame microscopico di queste sezioni consentì di osservare nelle zone prive di lignina un minore numero di vasi, i quali risultavano a lume, in genere, irregolare e più piccolo degli altri (probabilmente a causa della mancanza di rigidità delle pareti). Le aree prive di lignina risultavano irregolarmente distribuite nello xilema. Esse interessavano una parte più o meno ampia di questo, ed il più delle volte non presentavano limiti ben netti col restante dello xilema stesso, ma sfumavano gradualmente in esso (Tav. IV, fig. C).

L'esame istologico di sezioni di rami di piante ammalate in campo ha sempre mostrato queste caratteristiche dello xilema, utilizzando la tecnica sopra descritta.

V'è, però, da osservare che le aree prive di lignina non sono

---

(1) Le sezioni da esaminare si lavano con acqua, quindi si lasciano in NaOCl al 10 percento finchè siano diventate bianche o quasi trasparenti. Si lavano quindi più volte con acqua per togliere ogni traccia di ipoclorito e si procede alla colorazione con verde di metile all'1 percento, acidificato con acido acetico. Le sezioni si lavano quindi con acqua distillata e si passano in Na_2CO_3 al 10 percento per neutralizzare. Si noterà la decolorazione quasi totale del libro, la colorazione verde della lignina diventerà più brillante. Le sezioni vanno lavate più volte con acqua e poi immerse in rosso Congo ammoniacale, lavando successivamente ancora con acqua.

sempre rilevabili in tutta la lunghezza del ramo ammalato, nè su tutti i rami della chioma. Il che, spesse volte, può indurre in errore se l'esame istologico non è effettuato su un numero sufficente di sezioni, prelevate in punti diversi dello stesso ramo ammalato o di rami diversi. Ciò significa che la malattia non è sempre completamente sistemica sulla pianta.

Discussione dei risultati e conclusioni

I risultati che abbiamo illustrato in precedenza sono più che dimostrativi della eziologia virosica della malattia presa in esame.

Le caratteristiche sintomatologiche messe in evidenza confermano, inoltre che la malattia da virus in questione corrisponde a quella ormai ben nota colla terminologia anglosassone di « Rubbery wood » (corrispondente a quella tedesca di « Gummiholzkrankheit »; di « Bois souple » o « Bois de chaoutchouc », francese; di « Rubberziekte », olandese; di « Gummived », danese).

La malattia non è certo nuova in Europa, essendo stata ben descritta nel 1950 da Lukwill e Crowdy, e successivamente da Prentice (1950), in Inghilterra. Ma già Wallace, Olgivie e Swarbrick (1944), quindi Crane (1944), e Beakbane e Thompson (1945) avevano osservato e messo in rilievo, in precedenza, un'anormale lignificazione della cv. « Lord Lambourne » e di altre varietà di Melo. Negli stessi anni, Kristensen (1947; 1948; 1950), in Danimarca, si interessava della stessa malattia.

Il maggior contributo sperimentale allo studio di questa virosi lo si deve a Posnette e Cropley (1952 e 1953). Posnette (1953) ritiene, inoltre, che il virus del « Rubbery wood » possa probabilmente essere trasmesso sperimentalmente a piantine da seme di Pesco, sulle quali esso determinerebbe una maculatura rossastra del tipo « ad anello » e « lineare ». Successivo è un altro contributo di Luckwill (1954).

In Olanda, la malattia è stata studiata da Van Katwijk (1953 e 1954) e da Mulder (1955). Ma essa è riportata anche in Svizzera (Blumer, 1954-55; Bovey e Blumer, 1955), nonchè in Francia (Morvan, 1957) e nella Germania Occidentale (Schuch, 1957).

Come si vede, dunque, la malattia ha attualmente un'area di diffusione molto ampia in Europa, in cui è evidentemente presente da molti anni, essendo stata dapprima attribuita a disaffinità d'innesto fra il soggetto ed il nesto, o ad un effetto del portainnesto.

Essa è stata accertata su un discreto numero di cultivar di Melo, fra le quali — per quello che è oggi noto — le più sensibili, oltre alla « Lord Lambourne », risulterebbero la « Golden Delicious », la « Millers Seedlings », la « Dartmouth Crab », la « James Grieve », la « Kingston Black », la « Stormer Pippin », la « Worcester Permain », ecc. Ma è ormai ben accertato che, oltre a quelle elencate, altre varietà di Melo possono risultare affette dalla malattia, anche senza mostrarne i sintomi visibili.

Lo stesso dicasi anche per i portainnesti oggi utilizzati per il Melo. e fra questi una buona parte dei cloni E.M. (M.I, M.IX, M.III, M.VIII, ecc.), i quali, il più delle volte, possono risultare infetti in forma latente.

Appare chiaro, dunque, che il controllo di questa malattia non risulta certamente facile, dal momento che una gran parte del materiale utilizzato negli impianti può essere infetto in forma latente, sia i portainnesti che le cultivar.

Vale la pena di ricordare a questo riguardo, che la cv. « Golden Delicious », che ha una non trascurabile importanza economica anche nel nostro Paese, non mostra sintomi della malattia nella maggior parte dei casi. Questo materiale infetto — ma apparentemente normale — rappresenta, dunque, uno dei mezzi migliori di diffusione della malattia stessa. In Svizzera, ad esempio, si calcola attualmente che una percentuale veramente elevata di piante di « Golden Delicious » sia già infetta, pur continuando a produrre abbastanza soddisfacentemente.

Il danno provocato da questa infezione da virus, infatti, non è rappresentato tanto dalla elasticità e gommosità dei rami (per quanto anche questo contribuisca a menomarne direttamente o indirettamente la produttività), quanto lo sviluppo ridotto che spesso si osserva sui rami ammalati. E' questo il caso tipico considerato anche nella provincia di Cuneo, dove i frutticoltori denunciano una progressiva diminuzione annuale della produttività di queste piante.

La poca uniformità di comparsa della malattia su giovani piante in vivaio, ottenute con marze raccolte da una stessa pianta-madre infetta, aveva fatto pensare alla mancanza di sistemicità della malattia sulla pianta-madre (per cui molte di queste marze non risultavano ancora infette). Oggi, invece, si è più propensi a pensare che la maggior parte delle infezioni provengano dal portainnesto (riprodotto vegetativamente), tanto più che i portainnesti da seme non ri-

sultano infetti. E' accertato, infatti, che la malattia non si trasmette per seme.

Il caso preso in esame nella provincia di Cuneo farebbe appunto pensare che l'infezione provenga, in gran parte, dal portainnesto « Dolcino », mentre infatti le piante innestate sul franco risultano apparentemente non ammalate.

Sono attualmente in corso le prove sperimentali per accertare questa ipotesi.

Sta di fatto che, per quello che si è sopra detto, è probabile che l'indagine in corso d'attuazione, utilizzando marze di « Lord Lambourne » come « indicatrice », possa accertare un numero ben maggiore di piante ammalate nella stessa provincia, rispetto a quello che è oggi noto. Come è probabile che, oltre alla « Golden Delicious » altre cultivar siano infette, sia pure in forma latente.

La diversa intensità di sintomi della malattia che le piante possono mostrare, sino a giungere al loro completo mascheramento, pare si debba a differenti ceppi dello stesso virus. In genere, nelle prove di trasmissione sperimentale della malattia utilizzando la cv. « Lord Lambourne » come « indicatrice » i sintomi compaiono nello stesso anno, o al più nell'anno seguente alle inoculazioni a mezzo di innesti « ad occhio ». Ma spesso, nel caso di « ceppi » blandi del virus, occorrono anche due o più anni perchè i sintomi della malattia si rendano bene evidenti.

Ciò autorizza, dunque, a pensare che, nei casi riscontrati nella provincia di Cuneo, siano piuttosto diffusi dei « ceppi » virulenti del virus, dato che nelle nostre prove sperimentali i sintomi della malattia sono stati riprodotti solo dopo pochi mesi dagli innesti. E' da tener presente, anche, che la trasmissione della malattia è stata facilmente ottenuta usando semplicemente il metodo dell'« inserzione di tessuti » (chip-budding), in un periodo di tempo all'incirca uguale a quello occorso nel caso degli innesti.

Il problema che ora si pone è di notevole importanza pratica.

Come nel caso di altre malattie da virus dei fruttiferi — e ne fa fede la serie ormai numerosa di segnalazioni di nuove virosi nel nostro Paese, in questi ultimissimi anni — questa nuova malattia da virus per l'Italia dimostra sempre più la necessità che l'indagine sia ulteriormente ampliata. Il caso presente dimostra ancora una volta — se ve ne fosse bisogno — che il nostro Paese non può godere di una situazione di privilegio rispetto agli altri Paesi europei — con-

trariamente alle troppo rosee previsioni degli ottimisti — e che le malattie da virus che affliggono i fruttiferi vanno solo ricercate!

Nel caso specifico, il problema si prospetta ancor più impellente e necessario, poichè, analogamente a quanto riscontrato in altri Paesi contigui al nostro, la cv. « Golden Delicious » ha una preminente diffusione, e non è improbabile che il « Legno di gomma » sia molto più diffuso di quanto oggi non sia noto, anche in altre zone frutticole italiane, come lasciano pensare i sintomi riscontrati su piante « Lord Lambourne » della stessa collezione di Pavia, innestate con marze di « Calvilla Bianca » provenienti dall'Alto Adige.

Per quanto riguarda, infine, il problema attuale della provincia di Cuneo, si può per ora solo suggerire di eliminare il « Dolcino » come portainnesto sul quale si rivela la malattia, soprattutto se questi portainnesti — come è la norma — vengono acquistati sui mercati locali non soggetti ad alcun controllo. Nonostante i risultati meno soddisfacenti che il portainnesto franco offre per la « Golden Delicious », nella zona, questo portainnesto sarà comunque da preferire, a meno che non si voglia ricorrere a portainnesti clonali E.M., oggi facilmente ottenibili con garanzia di immunità da infezioni da virus. Il problema, ben più generale e complesso, non può essere discusso in questa sede.

Per quanto riguarda, invece, le marze delle singole cultivar da diffondere, vale la pena, in ogni caso, di non rifornirsi, almeno per ora, dalla stessa zona.

Laboratorio Crittogamico Italiano - Pavia
Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Torino

RIASSUNTO

Il « Legno di gomma » (« Rubbery wood »), malattia da virus del Melo già nota da diversi anni in molti Paesi europei, risulta attualmente diffusa nella provincia di Cuneo, sulla cv. « Golden Delicious ». La eziologia da virus di questa malattia è stata accertata con la sua trasmissione sperimentale a mezzo di innesti e « inserzioni di tessuti », utilizzando la cv. « Lord Lambourne » come « indicatrice ». I sintomi sono stati riprodotti dopo pochi mesi dall'inoculazione. L'esame istologico del legno, col metodo di colorazione con fluoroglucina, mostra la caratteristica mancanza di formazione della lignina, il che conferisce una peculiare elasticità e gommosità ai rami.

La malattia è presente solo su piante di Melo su portainnesto di medio vigore non bene individuato indicato localmente col nome generico di « Dolcino », riferibile all'E.M. II, oppure all'E.M. V, mentre quelle innestate su franco appaiono normali. Si presume, quindi, che l'infezione possa essere determinata dal portainnesto riprodotto vegetativamente e commerciato localmente.

Sono discusse le norme principali per ovviare all'ulteriore diffusione della malattia nella zona.

SUMMARY

The « Rubbery wood », a virus disease of Apple reported also from Italy.

The « Rubbery wood », a virus disease of Apple already known since many years in different european countries, is actually diffused in the province of Cuneo, on « Golden Delicious » variety. Its virus nature has been ascertained through its experimental transmission by budding and by chip-budding, using « Lord Lambourne » variety as « indicator ». Symptoms have been reproduced after few months from the inoculation. Microscope sections of affected branches, cut and suitable stained with phloroglucin, show island of unlignified tissue surrounded by normal cells. The unusual flexibility of the stem is due to this incomplete lignification.

The disease has been observed only on trees grafted on « Dolcino » rootstocks, while the ones on Apple seedlings rootstocks appear normal. The infection may be supposed to be due to the rootstocks vegetatively reproduced.

Suggestions are given to avoid the further spread of the virus disease in the province.

LETTERATURA CITATA

Anonimo (1949) - Plant disease and pests in Denmark 1949: Gummived. *Ann. Rep. Statens Plantepat. Forsg.*, p. 63.

Beakbane A. B. e Thompson E. C. (1945) - Abnormal lignification in the wood of some apple trees. *Nature, 156*, 145.

Beakbane A. B. e Thompson E. C. (1945) - Recognition of « rubbery » condition in « Lord Lambourne » and some other varieties. *Ann. Rept. E. Mall. Res. Stat. for 1944*, 108-109.

Blumer S. (1954-55) - Viruskrankheiten an Obstbäumen. *Schweiz. Zeitschr. für Obst - u. Weinbau, 63*, 516-519 e *64*, 525-529.

Bovey R. e Blumer S. (1955) - Les principales maladies a virus des arbres fruitiers.

Les Journées Fruitières et Maraichères d'Avignon, 18-19 Marzo, 14 pp. (estr.).
Crane M. B. (1944) - The mystery of « Lord Lambourne ». *Grower, 22*, 53, 10.
Köhler E. e Klinkowski M. (1954). Viruskrankheiten. Ed. p. Parey, Berlin - Hamburg, 770 pp.
Kristensen H. R. (1947) - Virusygdomme en Kostbar fjende. *Frugtplant, 8-9*, 216-220.
Kristensen H. R. (1948) - Virusproblemer i frugtavlen. *Erhvervsfrugtavl, 15*, 32-39.
Kristensen H. R. (1950) - En advarsel i okulationstidens. *Erhvervsfrugtavl, 16*, 276-277.
Kristensen H. R. (1952) - Virusygdomme hos frugtbuske. *Arbog Frugtavl.* pp. 30-47.
Luckwill L. C. (1954) - Virus diseases of fruit trees. IV. Further observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. *Ann. Rep. Long Ashton Agric. Res. Stat. 1953*, 40-46.
Luckwill L. C. e Crowdy S. M. (1950) - Virus diseases of fruit trees. II, Observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. Progress report. *Ann. Rep. Long Ashton Agric. Hort. Res. Stat 1949*, 68-79.
Morvan G. (1957) - Problèmes posés par les maladies a virus a l'arboriculture frutière francaise. *Bull. Techn. d'Inform. des Ingénieurs des Serv. Agric.*, n. 123, Sett. Ott., 22 pp. (estratto).
Posnette A. F. (1953) - Virus transmissions between *Prunus* and *Malus* species. *Ann. Rept. E. Mall. Res. Stat. for 1952*, 131.
Posnette A. F. e Cropley R. (1952) - The rubbery wood virus and apple propagation. *Ann. Rept. E. Mall. Res. Stat. for 1951*, 131-132.
Posnette A. F. e Cropley R. (1953) - Distribution of rubbery wood virus in apple varieties and rootstocks. *Ann. Rept. E. Mall. Res. Stat. for 1952*, 150-153.
Prentice I. W. (1950) - Experiments on rubbery wood disease of apple trees. *Ann. Rept. E. Mall. Res. Stat. for 1949*, 121-125.
Scaramuzzi G. (1958) - Un triennio di sperimentazione sulle malattie da virus dei fruttiferi. *Atti Accad. dei Georgofili*, Serie VII, *5*, 48 pp. (estratto).
Schuch K. (1957) Viruskrankeiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgewächsen. Biol. Bundesanstalt für Land - und Forstwirtschaft, Berlin - Dahlem, Heft 88, 96 pp.
Van Katwijk W. (1953) - Virusziekten in de vruchtboomkwekerij. *Mededelingen van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen*, n. 119, 26 pp.
Van Katwijk W. (1954) - Some observations on the rubbery wood virus disease in apples. *Mededelingen Directeur van de Tuinbouw*, 17, 31-36.
Wallace T., Olgivie L. e Swarbrick T. (1944) - Two virus diseases of tree fruits. *Gdnrs' Chron., 116*, 140-141.
Wallace T., Olgivie L. e Swarbrick T. (1944) - Some troubles in apples with special reference to the Lord Lambourne variety. *Fruitgrower, 98*, 427.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I (Plate I)

A - Sintomi di « Legno di gomma » nella parte apicale di un grosso ramo di « Golden Delicious ».

B - Due piante della cv. « Golden Delicious », di cui quella a destra, su « Dolcino », manifesta i sintomi della malattia e la vegetazione è più ridotta rispetto all'altra pianta su « franco », apparentemente sana.

A - (*Symptoms of « Rubbery wood » on « Golden Delicious »*).

B - (*Apple trees of « G. Delicious » variety: right, on « Dolcino » rootstock, showing symptoms of « Rubbery wood » and reduced growth; left, on Apple seedlings rootstock, apparently healthy*).

Tavola II (Plate II)

A - Caratteristica elasticità di un ramo di una pianta di « Golden Delicious » affetta da « Legno di gomma ».

B - Anormali ingrossamenti in un ramo di « Golden Delicious » affetta da « Legno di gomma ».

A - (*Characteristic rubberiness and flexibility of a branch of « G. Delicious » affected by « Rubbery wood »*).

B - (*Abnormal enlargements on a branch of « G. Delicious » affected by « Rubbery wood »*).

Tavola III (Plate III)

In A, pianta di Melo della cv. « Lord Lambourne » sperimentalmente infettata con « Legno di gomma »; sono evidenti i rami ripiegati in basso e molto elastici.

In B, pianta analoga, ma sana.

A - (*Apple tree of « Lord Lambourne » variety experimentally infected with « Rubbery wood »*.

B - (*Healthy tree*).

Tavola IV (Plate IV)

A - Sezioni di un ramo di una pianta sana della cv. « Lord Lambourne » in cui lo xilema è uniformemente colorato con fluoroglucina.

B - Sezioni di un ramo di una pianta di « Lord Lambourne » sperimentalmente infettata con «Legno di gomma», in cui risultano colorate con fluoroglucina solo le zone con lignina.

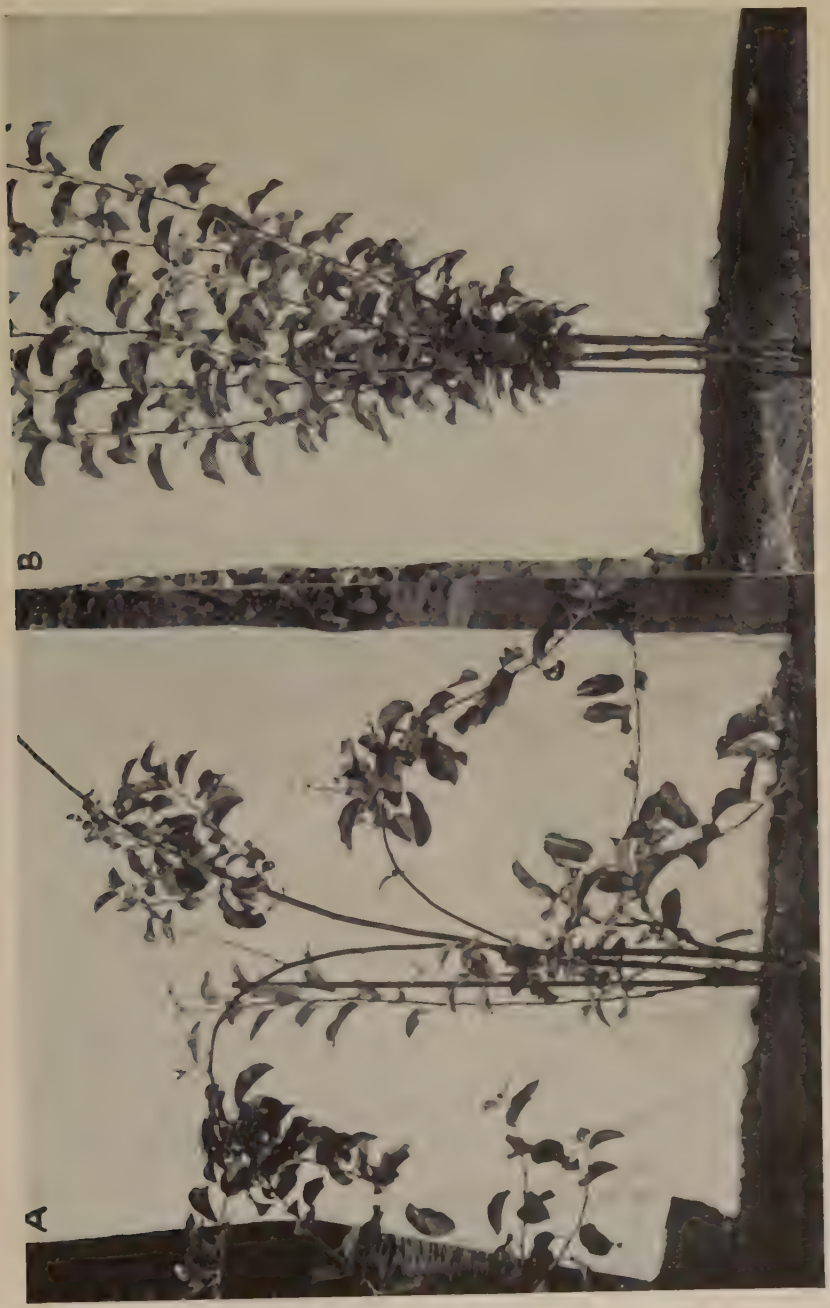
C - Sezioni di un ramo di una pianta di « Lord Lambourne » sperimentalmente infettata con «Legno di gomma» in cui sono visibili le zone dello xilema prive di lignina (quelle chiare), non colorate con fluoroglucina.

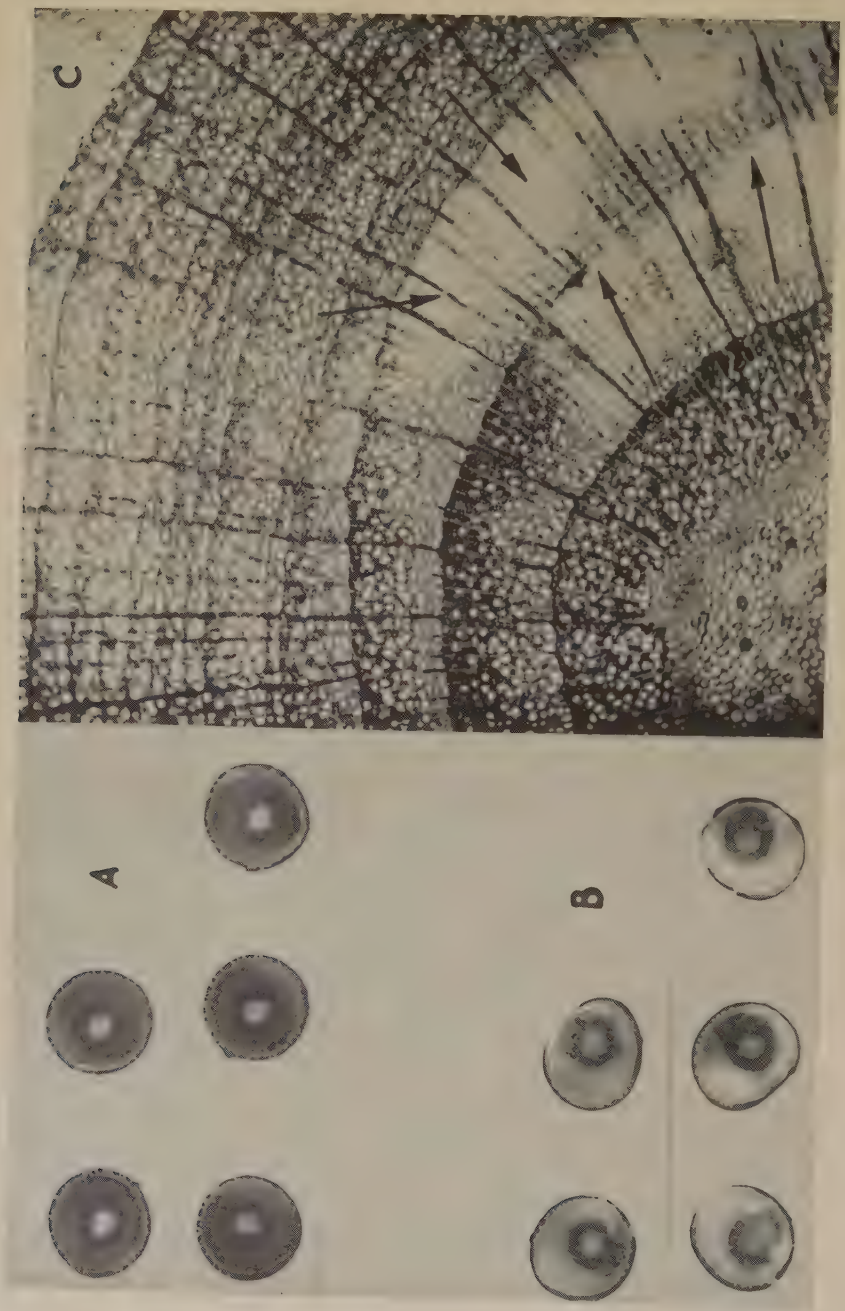
A - (*Sections of a shoot of an healthy « Lord Lambourne » tree, in wich the wood is uniformly stained with phloroglucin*).

B - (*Sections of a shoot of a « Lord Lambourne » tree experimentally infected with « Rubbery wood », showing island of unlignified tissue when stained with phloroglucin*).

C - (*Sections in B, observed at the microscope*).

A
B


B
A


C
A
B

Osservazioni ed esperienze sugli "Scopazzi virosici" del melo [1]

G. SCARAMUZZI, E. REFATTI e A. CORTE

La discreta letteratura già esistente sugli « scopazzi virosici » del Melo consente di tracciare un quadro sufficientemente orientativo della distribuzione di questa malattia da virus in Europa.

La prima segnalazione è quella di Rui (1950), che ha iniziato a studiare la malattia in un frutteto della bassa veronese (Ronco all'Adige), dove i primi sintomi di « scopazzi » su piante di Melo erano già stati osservati sin dal 1940, inizialmente su due piante adulte della cv. « Welfort Park ». Nel 1950, in questo solo frutteto, la malattia era talmente progredita da interessare già circa 500 piante su un totale di circa 4.000. Ma altri focolai più modesti della stessa malattia erano contemporaneamente osservati a S. Martino Buonalbergo. Belfiore, Zevio (in provincia di Verona).

Secondo queste prime osservazioni, la cv. « Welfort Park » risultava la più colpita, mentre molto meno lo erano le cv. « Morgenduft » e la « Jonathan ». A queste cultivar andrebbero aggiunte anche la « Durello », « Decio », « Commercio », « Delicious », ecc., le quali, pur non risultando naturalmente infette dalla virosi, dimostrarono di essere alquanto recettive alla malattia trasmessa sperimentalmente.

Nello stesso anno, Meier (1950), il noto pomologo altoatesino, divulga le osservazioni di Rui, sulla base anche di una personale e non indifferente conoscenza dei problemi della pomicoltura altoatesina. Secondo notizie riferiteci direttamente dal Meier, egli avrebbe osservato i primi sintomi della malattia, su giovani piante di Melo, in vivai dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, sin dal 1903. In qualche caso, gli stessi sintomi erano stati osservati dal Meier anche su piante poste a dimora, nei primi anni dall'impianto, ma questi sintomi erano successivamente scomparsi, forse a causa della potatura e delle abbondanti concimazioni azotate. Le anomalie notate su queste piante avevano fatto denominare la malattia col termine di « scoparia » (« Knospensucht »).

(1) Il presente lavoro è stato realizzato con un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche all'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.

Ancora nel 1950, Rui, Ciferri e Refatti completano le prime osservazioni della malattia nel Veronese, includendo fra le cultivar recettive alla infezione provocata sperimentalmente, anche la « Renetta del Canadà », la « Starking Delicious » e la « Golden Delicious ». Essi confermano, inoltre, la trasmissibilità dei sintomi della malattia anche al Pero « William » (già, in precedenza, accertata dal Rui).

L'anno successivo (1951), Mulder segnalava in Olanda alcune anomalie su piante di Melo della cv. « Goudrenette », e consistenti in un ingrossamento delle stipole ed in un anormale sviluppo di germogli, la cui eziologia fu supposta di origine virosica (« Proliferatieziekte »). La conferma sperimentale di questa ipotesi si ebbe solo pochi anni dopo (Mulder, 1953). Nel frattempo, altre manifestazioni della malattia furono segnalate in altre località dell'Olanda, oltrechè su piante di Melo della stessa cv. « Goudrenette », anche su « Belle of Boskoop », « Graninger Kroon », « Jaques Lebel », « Golden Delicious », « Trasparente de Croncels », ecc. Della stessa malattia da virus si è interessato, in Olanda, anche Van Katwijk (1953).

Nel 1952, Bömeke riscontrava gli « scopazzi virosici » (« Besenwuchs ») su piante di Melo nel nord della Germania occidentale. Successivamente, Mallach (1956) rilevava la sensibile diffusione di questa malattia anche in Baviera, e più recentemente Schuch (1957) riportava un lungo elenco di cultivar di Melo recettive alla virosi in questione.

Nel 1953, Bovey segnalava alcuni casi di « scopazzi virosici » (« Proliferations »; « Blastomanie ») in Svizzera. Contemporaneamente anche Blumer (1954-55) studiava la malattia (« Hexenbesen ») nello stesso Paese, sia su piante adulte che su piante giovanissime in vivaio (specie sulle cv. « Sternapfel », « Seeländer Renette » e « Schneiderapfel »). Una precisa e documentata rassegna delle esperienze condotte circa questa virosi in Svizzera, in questi ultimi anni, è riportata recentemente dai due Autori (Blumer e Bovey, 1957).

Secondo Kristensen e Jorgensen (1953), la malattia (« Apple proliferation ») è presente anche in Danimarca, specie sulla cv. « Belle of Boskoop ».

La stessa virosi è segnalata anche in Austria (Fischer, 1957) ed in Francia (Morvan, 1957) su un certo numero di varietà di Melo, nella zona dei Pirenei orientali.

Dobbiamo doverosamente rilevare che in Italia, a parte i lavori già citati in precedenza, i sintomi della malattia sono stati oggetto di accurate e successive indagini da parte di Refatti e Ciferri (1954)

anche su giovani piante di Melo in vivaio, oltrechè a S. Michele all'Adige, anche nella zona di Nalles (Bolzano). Queste osservazioni avevano potuto accertare la diffusione dei sintomi della malattia su un certo numero di giovani piante della cv. « Renetta Champagne », « Renetta del Canadà », « Morgenduft » e « Golden Delicious », più raramente invece sulla cv « Jonathan ». Tali piante, su portainnesto franco acquistato da diversi vivaisti, erano state ottenute localmente con marve provenienti da piante in piena produzione, vigorose e di aspetto normale. I risultati delle prove di trasmissione sperimentale della malattia osservata su queste giovani piante in vivaio non consentiva però di accertare, con esattezza la sua eziologia virosica e, di conseguenza, non fu possibile identificare questa malattia con quella osservata, invece, su piante adulte di Melo nel Veronese.

Una serie di osservazioni condotte in Emilia ed in Romagna da Foschi, Carlotti e Mattarelli (1955) su molte piante di Melo di diversa varietà, mostranti evidenti sintomi di « scopazzi », porterebbe invece a non generalizzare sulla eziologia virosica di questa sintomatologia, ponendo in rilievo l'azione da parte del fungo *Oidium farinosum* Cooke (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] Salm.) da cui le piante in esame risultarono affette. Questa tesi, in evidente contrasto con l'ormai abbondante esperienza italiana e straniera sull'eziologia virosica degli « scopazzi » del Melo nei casi precedentemente menzionati, è polemicamente controbattuta da Ciferri, Rui e Refatti (1955), i quali riportano anche altri esempi della stessa malattia da virus riscontrata nel Ferrarese su piante adulte di Melo della cv. « Abbondanza » e, presumibilmente, esistente nella stessa zona anche su giovani piante in vivaio.

Come si vede, dunque, la malattia in questione ha attualmente una diffusione veramente notevole in Europa. Ma è del tutto probabile che essa sia ancora più diffusa di quanto non risulti dalle indagini effettuate in questi primi anni.

Ancorchè l'eziologia virosica di questa malattia sia stata già sufficientemente accertata sperimentalmente, sia in Italia che negli altri Paesi, tale accertamento però non è risultato sempre semplice, richiedendo in alcuni casi anche un periodo di più anni. Ad esempio, in Svizzera, soltanto di recente (Blumer e Bovey, 1957) si è ottenuta la trasmissione sperimentale della malattia, nonostante essa fosse da più anni oggetto di studio. Ed anche in alcune prove di trasmissione eseguite in Italia da uno di noi, sin dal 1953 — come sarà illustrato più avanti — i risultati non sono stati positivi, come era invece nelle

previsioni. Come si è detto in precedenza, la malattia su giovani piante in vivaio, in Italia, non era stata ancora trasmessa sperimentalmente in modo del tutto soddisfacente e probativo.

Molto si è discusso, inoltre, circa l'identità delle analoghe malattie riscontrate contemporaneamente nei diversi Paesi europei, risultando alcune differenze sintomatologiche di maggiore o minore entità, a seconda dei casi. La cosa, in realtà, non dovrebbe meravigliare, tenuto conto che le osservazioni e le esperienze sono state condotte, nei singoli Paesi, o su piante di cultivar diverse o su varietà allevate su diversi portainnesti e, comunque, in condizioni ecologiche non certo sempre analoghe ed uniformi. Ed è ben noto che, specie nel caso di malattie da virus, pur ammettendo un'identica entità eziologica, risulta spesso frequente una anche sensibile variabilità sintomatologica, in funzione di uno dei fattori suddetti o di altri ancora, tuttora poco noti.

Per quello che ci è noto, non era stato ancora dimostrato se la malattia osservata su piante adulte di Melo fosse la stessa di quella osservata su giovani piante in vivaio (1). Aveva infatti destato una certa sorpresa (Refatti e Ciferri, 1954) il fatto di riscontrare la malattia solo su piantine in vivaio e non anche su piante adulte in campo (nel Trentino e Alto Adige), o solo su piante adulte e non in vivaio (nel Veronese) ancorchè nel Ferrarese la malattia sembri esistere sia su piante adulte che su piante giovani.

Rimaneva ancora da accertare, comparativamente, la recettività alla malattia di alcune delle cultivar di Melo di maggiore pregio commerciale in Italia, mettendo in evidenza le eventuali differenze sintomatologiche su ciascuna di esse.

Così come rimaneva ancora da indagare, fra l'altro, circa la effettiva variabilità dei sintomi della malattia su una stessa pianta ammalata, in un ciclo di più anni, e sulla effettiva possibilità di una attenuazione, o scomparsa di questi sintomi sulle stesse piante ammalate.

Pertanto, le nostre ricerche hanno voluto, in definitiva, accertare i seguenti punti.:

a) trasmissibilità della malattia osservata sia su piante adulte in campo che su piante giovani in vivaio;

b) presumibile identità della malattia osservata sulle une e sulle altre;

(1) Contemporaneamente alle nostre prove intese ad accertare questo aspetto del problema, Blumer e Bovey (1957) hanno potuto dimostrare, in Svizzera, la identità della malattia riscontrata su piante adulte e giovani di Melo.

c) supposta identità della malattia italiana con quella osservata e descritta negli altri Paesi europei;

d) recettività alla malattia di alcune delle cultivar di Melo di maggior pregio commerciale in Italia, ed eventuali differenze sintomatologiche sulle singole cultivar;

e) variabilità dei sintomi e possibile occultamento di essi sulle piante ammalate, in un ciclo di più anni.

SINTOMATOLOGIA

Ancorchè i sintomi della malattia, in Italia, siano stati già più volte descritti dai vari Autori, riteniamo valga le pena di riassumere, in un quadro schematico, quelli che sembrano essere i più caratteristici, tralasciando invece quelli che risultano soltanto con una certa saltuarietà e che potrebbero generare confusione nel lettore.

Sulle piante adulte di Melo in campo, gli « scopazzi virosici » si presentano caratteristicamente come segue:

a) *sulla pianta*: affastellamento della vegetazione, che confusamente si aggrega sotto forma di scopazzi (gli agricolturi ritenevano trattarsi di un « rinselvatichimento » della pianta). La malattia inizia generalmente su uno o pochi rami (sui quali può persistere anche per vari anni), ma finisce il più delle volte coll'interessare progressivamente tutta la chioma. La pianta ammalata non muore. A primavera, la ripresa vegetativa di queste pinte è anticipata (circa 8 giorni) rispetto alla norma;

b) *sui rami*: si notano pochi o molti germogli sussidiari, ortotropi, originati da gemme dormienti (generalmente all'ascella delle foglie), ma senza un ordine ben definito. Essi formano, col ramo su cui sono inseriti, un angolo più acuto di quello che normalmente si osserva sulle piante sane. Nel punto d'inserzione di questi germogli si nota spesso una leggera ipertrofia. Su di essi possono formarsi, nello stesso anno, altri germogli di secondo, e a volte anche di terzo ordine, da cui deriva il caratteristico affastellamento noto col nome di « scopazzi »;

c) *sulle foglie*: sono in genere più piccole e più strette della norma, spesso di colore verde-pallido, con nervature principali e secondarie a volte clorotiche e con margini anormalmente seghettati. Le stipole

basali del picciolo fogliare, normalmente lineari, brevi e sottili, risultano sensibilmente più grandi di quelle normali;

d) *sui fiori*: sono numerosi e più piccoli di quelli di piante sane, con petali talvolta colorati vivacemente. La fioritura delle piante ammalate avviene in ritardo rispetto a quella delle piante sane. In genere, si ha una certa antoptosi;

e) *sui frutti*: sono di dimensioni ridotte, spesso anche deformi e con un numero minore di semi, poco succosi, ma in genere di colorazione normale.

Sulle giovani piante ammalate in vivaio (di diverse varietà, innestate sul franco a gemma dormiente, nell'estate precedente), il sintomo più evidente è dato dalla formazione di numerosi rametti secondari (7-8, fino anche a 20-30 e oltre), e spesso anche di terzo ordine, sull'astone. Tali rametti, formatisi da gemme dormienti all'ascella delle foglie, risultano spesso più numerosi nella parte più alta dell'astone stesso. La vigoria delle piante ammalate, valutata soprattutto sulla base del diametro dell'astone al disopra del punto d'innesto, è spesso inferiore a quella delle piante normali. Anche su queste giovani piante ammalate, le foglie sono generalmente più piccole e più strette che di norma, e di colore verde meno intenso. mentre le stipole tendono invece a svilupparsi maggiormente.

In definitiva, la sintomatologia caratteristica osservata su giovani piante di Melo in vivaio, ripete all'incirca quella descritta ed osservata su piante adulte e ammalate in campo.

I sintomi della malattia che abbiamo descritto corrispondono sufficientemente a quelli riportati da Mulder (1951 e 1953) per l'Olanda. Questo Autore, infatti, identificherebbe la malattia olandese con quella italiana. Egli sottolinea soltanto una probabile maggiore intensità degli « scopazzi » ed una minore evidenza dei sintomi sui frutti, nei casi italiani, ma è comunque da tenere presente che, con eccezione della « Golden Delicious », le cultivar sulle quali la malattia è stata studiata in Olanda sono diverse da quelle italiane. In Olanda, però, la malattia non è stata ancora osservata su giovani piante in vivaio.

Blumer e Bovey (1957), in Svizzera, soltanto di recente (dopo aver ottenuto la trasmissione sperimentale dei sintomi della malattia) considerano questa virosi identica a quella italiana, olandese e degli

altri Paesi europei. La descrizione che essi fanno dei sintomi della malattia svizzera corrispondono bene a quelli riportati nella letteratura corrente, sia su piante adulte che su piante giovani in vivaio. Essi considerano, fra l'altro, come sintomo caratteristico della malattia, almeno per alcune cultivar, la colorazione rosso-bruna della corteccia delle piante ammalate, sintomo che invece non ci sembra sia stato altrove considerato.

Come già si è detto in precedenza, questi due ricercatori hanno confermato sperimentalmente l'identità della malattia riscontrata su piante adulte in campo e su giovanissime piante in vivaio.

In tutti i casi, le differenze sintomatologiche fra le diverse cultivar possono risultare anche evidenti e varrebbe quindi la pena accertare comparativamente le eventuali differenze sul maggior numero possibile di varietà commerciali di Melo.

PARTE SPERIMENTALE

Prove di trasmissione sperimentale della malattia effettuate nel periodo 1954-1956.

Per confermare l'eziologia virosica degli « scopazzi » osservati su giovani piante in vivai del Trentino-Alto Adige (Refatti e Ciferri, 1954), nella primavera del 1954 abbiamo messo a dimora, nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia, 12 astoni di Melo (su franco), di un anno dall'innesto, di ciascuna delle seguenti cultivar: « Golden Delicious » (1), « Stark Delicious » e « Renetta del Canadà ». Le piante presunte sane, all'impianto, vennero potate a 50-60 cm. dal punto d'innesto.

Nella prima decade di Aprile dello stesso anno, su 6 piante di ciascuna cultivar, vennero eseguiti degli innesti a gemma vegetante (2-3 scudetti per pianta), usando marze prelevate da piante con i caratteristici « scopazzi » provenienti dal nostro vivaio sperimentale presso l'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige (Trento). Per gli astoni di « Delicious » le marze vennero prelevate da piante di « Golden Delicious », per le « R. Canadà » da piante della stessa cultivar.

Appena iniziato lo sviluppo delle gemme degli innesti venne asportato il giovane germoglio.

(1) Dall'aspetto delle piante si è potuto constatare successivamente che la cultivar fornita dal vivaista non era la « Golden Delicious », ma probabilmente un'altra Delicious, non identificata.

Nel Giugno dello stesso anno, sotto la corteccia di alcuni germogli erbacei di altri 4 astoni di ciascuna cultivar venne effettuata l'« inserzione » di un pezzetto di foglia prelevata dalle stesse piante ammalate di cui all'altra serie d'innesti. Sistemata nuovamente la corteccia sollevata per l'inserzione, si procedette alla fasciatura con nastro di gomma.

Nei quattro anni che seguirono, non fu riscontrato, su alcuna di queste piante, alcun sintomo caratteristico della malattia, anche in quei casi in cui, per maggiore sicurezza circa l'inoculazione della virosi, avevamo provveduto nel 1956, ad eseguire alcune supplementari « inserzioni di tessuti », (« chip-budding ») utilizzando la corteccia delle solite piante ammalate.

I risultati negativi ottenuti in questa prima serie di prove, non ci indussero, però, a rinunciare ad un successivo controllo di questi risultati, variando opportunamente il programma di esperienze.

PROVE DI TRASMISSIONE SPERIMENTALE DELLA MALATTIA EFFETTUATE NEL 1956.

Fu eseguita una serie d'innesti « ad occhio », utilizzando marze prelevate da giovani piante (4 anni d'età) di « Golden Delicious ». mostranti i tipici sintomi di « scopazzi » e provenienti dai vivai di S. Michele all'Adige, nonchè marze prelevate da una pianta di « Welfort Park » di 12 anni circa, visibilmente affetta dalla virosi, dalla zona di Lugagnano (Verona).

Gli innesti furono eseguiti nel periodo 30 Agosto - 6 Settembre del 1956, su piante di Melo di 2 anni dall'innesto, allevate nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia, e delle seguenti cultivar:

a) « Belle of Boskoop » (provenienti dall'Olanda);
b) « Gravenstein » (acquistate da vivaisti italiani, esenti da sintomi di « scopazzi »;
c) « Abbondanza » (idem);
d) « Imperatore » (idem);
e) « Golden Delicious » (idem).

Contemporaneamente, allo scopo di saggiare un'eventuale trasmissibilità della stessa malattia su altre specie arboree, fu eseguita una altra serie d'innesti « ad occhio » con marze ammalate della stessa provenienza, sulle seguenti piante, alcune delle quali sono generalmente usate come « indicatrici » di altre virosi di fruttiferi:

a) *Prunus serrulata* var. « Shirofugen »;
b) *Prunus serrulata* var. « Kwanzan »;
c) Pero « Butirra Hardy »;
d) Pero « Butirra Clairgeau »;
e) Albicocco « Tilton »;
f) Albicocco « Luizet »;
g) Pesco « Elberta »;
h) Pesco « Hale »;
i) Pesco « Morettini 1 »;
l) Susino « Shiro »;
m) Susino « Prugna d'Italia »;
n) Amarena « Montmorency »;
o) Cotogno (portainnesto E. M.).

I primi sintomi della malattia trasmessa sperimentalmente su piante sane di Melo furono osservati nel Luglio del 1957, cioè a distanza di 11 mesi dagli innesti. I risultati possono essere così schematicamente riassunti:

1) *Su piante della cv. « Belle of Boskoop »*:

a) *con marze ammalate da giovani piante in vivaio*:
inizio della formazione di « scopazzi » su un certo numero di germogli, nella seconda quindicina di Luglio. In Agosto, tali « scopazzi » si resero molto più evidenti, e distribuiti senza ordine fisso sulla pianta. Su tutte le piante si notò l'emissione di germogli di una certa lunghezza, sul fusto (al disotto dei punti di inoculazione della malattia), provenienti da gemme latenti, sui quali si svilupparono, nello stesso anno, germoglietti di secondo ordine, all'ascella delle foglie (Tav. I - A). Non si notarono particolari colorazioni clorotiche delle foglie, o delle nervature di queste. Le dimensioni della lamina fogliare risultarono normali, almeno nella gran parte delle foglie, ma le stipole risultarono, in genere, molto più grandi della norma della varietà, lanceolate, e presenti anche su molti rami (soprattutto nella parte mediana e apicale) sui quali non si notava ancora la formazione di « scopazzi » (Tav. I - B). Lo sviluppo della pianta e dei rami non fu apprezzabilmente diverso da quello delle piante sane di controllo. La defogliazione autunnale delle piante ammalate si è completata circa una settimana in ritardo rispetto alle piante sane.

Nella presente annata 1958, la schiusura delle gemme su queste piante ammalate è iniziata nella seconda quindicina di Febbraio.

con un anticipo di circa 25 giorni rispetto alle corrispondenti piante sane. Le foglioline sono un po' più piccole del normale e di colore verde-rossastro più intenso rispetto a quello riscontrato successivamente sulle piante sane. Probabilmente questa colorazione è imputabile agli abbassamenti di temperatura avutisi in detto periodo, così come alcune necrosi marginali e allessature della lamina fogliare che risultarono con maggiore frequenza sulle piante ammalate.

b) *con marze ammalate da piante adulte in campo*:
l'inizio della formazione di « scopazzi » su un certo numero di germogli si è avuto nella prima quindicina di Luglio. Essi risultarono più numerosi che sulle piante di cui alla precedente lettera *a*), soprattutto sul fusto, al disotto del punto d'inoculazione della malattia. In Agosto, tali « scopazzi » si intensificarono ulteriormente, tanto da distinguere facilmente queste piante ammalate anche a distanza. Questo aspetto caratteristico si rese poi evidente soprattutto dopo la defogliazione completa delle piante.

Durante l'annata solo su poche foglie si notò una leggera colorazione verde-pallido, ma senza alcuna uniformità di distribuzione sulla chioma. Una certa variabilità si notò nelle dimensioni e nella forma delle lamine fogliari (a volte più piccole della norma, spesso anche più strette ed allungate), ma la caratteristica più evidente fu la presenza di stipole notevolmente più grandi della norma, su quasi tutta la chioma di queste piante ammalate (Tav. II - A) La defogliazione autunnale è risultata ritardata di 10 giorni circa, rispetto alle piante sane.

Nella presente annata 1958, la schiusura delle gemme su queste piante ammalate è iniziata verso la metà di Febbraio, con un anticipo di pochi giorni anche rispetto alle piante ammalate di cui alla precedente lettera *a*) (Tav. III). Su queste piante risultò piuttosto accentuata quella colorazione verde-rossastra descritta in precedenza, e probabilmente imputabile agli abbassamenti di temperatura del periodo Febbraio-Marzo.

2) *Su piante della cv. « Gravenstein »*:

a) *con marze ammalate da giovani piante in vivaio*:
la formazione di « scopazzi » si rese evidente solo ai primi di Agosto, soprattutto nelle parti più basse della chioma, ed anche al disotto dei punti d'inoculazione della malattia, ma con minore intensità che

sulle corrispondenti piante della cv. « Belle of Boskoop ». Gli altri sintomi risultarono molto analoghi a quelli precedentemente descritti per quest'ultima varietà. Anche in questo caso, le stipole risultarono anormalmente più grandi e la lamina fogliare più stretta ed allungata della norma (Tav. II - B).

Nella presente annata 1958, la schiusura delle gemme è iniziata nella prima decade di Marzo, con circa 20 giorni di anticipo sulle piante sane. Anche su queste piante ammalate si notarono, sia pure meno intensamente che su quelle della cv. « Belle of Boskoop », le colorazioni anormali delle foglie e gli altri sintomi già descritti, imputabili presumibilmente agli abbassamenti di temperatura.

b) *con marze ammalate da piante adulte in campo*:
« scopazzi » molto evidenti furono osservati già nella seconda quindicina di Luglio, su buona parte dei germogli delle piante. Notevole l'ingrossamento delle stipole di gran parte delle foglie, mentre la lamina fogliare presentava una forma più allungata della norma. e con margini a volte più intensamente seghettati. La defogliazione autunnale di queste piante è risultata ritardata di una settimana circa.

Nel 1958, la schiusura delle gemme si è avuta con un anticipo di qualche giorno rispetto alle piante della stessa cv. di cui alla lettera *a*.)

3) *Su piante della cv. « Abbondanza »*:

a) *con marze ammalate da giovani piante in vivaio*:
la formazione di « scopazzi » si rese evidente già alla fine di Luglio. soprattutto nelle parti mediane ed apicali dei germogli (Tav. IV - A). Tutti gli altri sintomi corrispondono a quelli già illustrati per le due cultivar precedenti. Le stipole sono anormalmente sviluppate, ma apparentemente meno che sulla « Belle of Boskoop » e sulla « Gravenstein », e la lamina fogliare risulta, in genere, leggermente più piccola, ma più stretta ed allungata della norma e con margini spesso anormalmente seghettati (Tav. II - C). La defogliazione autunnale è risultata ritardata di 15 giorni circa, rispetto alle piante sane (Tav. IV-B). E' da tenere presente che su queste piante sono stati individuati sintomi di « plastomania » (« Flat limb ») evidentemente proveniente già dai vivai da cui le piante furono acquistate. Non sappiamo quale influenza possa avere avuto questa preesistente infezione virosica sulla espressione dei sintomi degli « scopazzi virosici ».

Nel 1958, la schiusura delle gemme è iniziata nella prima decade di Marzo (circa 20 giorni prima che sulle piante sane) (Tav. IV - C).

b) *con marze ammalate da piante adulte in campo*:
i sintomi ripetono quelli descritti per le piante della stessa cultivar di cui alla precedente lettera *a*), ma con maggiore intensità e soprattutto con un anticipo nella loro comparsa di circa una decina di giorni.

4) *Su piante della cv. « Imperatore »*:

mancano i dati delle infezioni provocate sperimentalmente con marze ammalate da giovani piante in vivaio, non avendo a tutt'oggi osservato i sintomi della malattia sulle dette piante. Probabilmente, ciò è da imputarsi al fallimento di gran parte degli innesti eseguiti su di esse.

Sulle piante inoculate con marze ammalate da piante adulte in campo, invece, la formazione di « scopazzi » si è resa ben evidente verso la metà di Luglio, soprattutto nella parte alta e mediana della chioma (Tav. V-A e V-B). Anche su questa cultivar, le stipole sono risultate più grandi della norma, ma non come nelle cultivar precedentemente elencate (Tav. II - D).

La schiusura delle gemme, nel 1958, si è avuta, anche in questo caso, con un anticipo di circa 20 giorni rispetto alle piante sane (Tav. V - C).

5) *Su piante della cv. « Golden Delicious »*:

sulle piante sulle quali sono state innestate marze ammalate da piante giovani in vivaio, i primi sintomi di « scopazzi » sono stati notati, ma in forma lieve e solo su alcuni rametti, soltanto verso la fine di Agosto. Su queste piante, le stipole sono risultate molto più grandi della norma (ancor più che sulle cultivar precedentemente elencate, con esclusione della « Belle of Boskoop ») (Tav. II - E), mentre la lamina fogliare, in qualche caso, presentava una certa variabilità di dimensioni e di forma, con margini il più delle volte più intensamente seghettati. Anche queste piante hanno mostrato un, sia pur lieve, anticipo nella schiusura delle gemme rispetto alle piante sane, nella presente annata 1858.

Non si hanno attualmente dati precisi sulla trasmissione della malattia, utilizzando marze ammalate da piante adulte in campo, poichè i sintomi della virosi sono risultati incerti, forse a causa del mancato attecchimento di buona parte degli innesti relativi. Comunque, anche

su queste piante, si notano attualmente lievi sintomi di « scopazzi » ed un lieve anticipo della schiusura delle gemme all'inizio della stagione, in confronto alle piante sane.

Per completare il quadro sintomatologico di questa malattia da virus, riteniamo valga la pena di aggiungere a quelli precedentemente illustrati alcuni sintomi osservati su piante della cv. « Renetta del Canadà » di 6 anni d'età, naturalmente infette dalla virosi in questione, provenienti da vivai di S. Michele all'Adige, ed attualmente facenti parte della collezione di piante virosate nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia.

Il sintomo degli « scopazzi » è facilmente apprezzabile e si presenta variamente distribuito sulla chioma. Le stipole risultano molto più grandi della norma (Tav. II - F), mentre le dimensioni della lamina fogliare sono spesso minori, e la forma si discosta a volte da quella caratteristica della cultivar.

Allo stato attuale, non si hanno, invece, dati ben certi sulla trasmissibilità della stessa malattia sulle altre specie arboree precedentemente elencate. Nonostante si sia già al secondo anno dalla inoculazione della malattia, i sintomi rilevati sulle singole piante sono piuttosto esigui, e comunque tali da non consentire di tracciare un quadro sintomatologico ben preciso. Riteniamo, pertanto, che valga la pena, a questo riguardo, attendere i risultati delle osservazioni che andranno effettuate in questa annata in corso.

OSSERVAZIONI SU PIANTE DI MELO PROVENIENTI DAL VIVAIO SPERIMENTALE DI S. MICHELE ALL'ADIGE (1).

1. - Comportamento di piante ammalate in vivaio, dopo l'impianto a dimora.

Fra le prove istituite per studiare il comportamento delle giovani piante di Melo mostranti i sintomi degli « scopazzi virosici » — come abbiamo già riferito (Refatti e Ciferri, 1954) — rientra anche l'impianto di 5 astoni di « R. Canadà » e 5 astoni di « R. Champagne », in un frutteto dell'Istituto Agrario di S. Michele.

Nel lavoro citato, abbiamo già riferito sul comportamento delle piante nei primi due anni dall'impianto. Riteniamo tuttavia utile riportare analiticamente nella *Tabella I* i dati relativi ai sei anni complessivi di osservazioni.

(1) Cogliamo l'occasione per ringraziare ancora una volta il Direttore dello Istituto Prof. S. Bonetti, il Dr. O. Gosen ed il Per. Agr. B. Vercot per la collaborazione dataci durante le varie sperimentazioni.

... un anno dall'innesto, affetti da « scopazzi virosici », dopo l'impianto in frutteto.

Pianta n°.	Cultivar	Osservazioni fatte a fine estate degli anni:							
		1952		1953		1955		1957	
		vigoria	anomalie	vigoria	anomalie	vigoria	anomalie	vigoria	anomalie
1	R. Canadà	scarsa	scopazzi in molti rami	discreta	numerosi scopazzi	discreta	nessuna	discreta	nessuna
2	»	discreta	gemme ingrossate	scarsa	nessuna	discreta	scopazzi su altri germogli	discreta	nessuna
3	»	discreta	gemme ingrossate	scarsa	nessuna	scarsa	nessuna	discreta	nessuna
4	»	discreta	scopazzi su un rametto	scarsa	nessuna	scarsa	nessuna	scarsa	foglie di colore verde giallastro
5	»	molto scarsa	germogli con rosette apicali ma senza scopazzi	scarsa	nessuna	discreta	verso la base del fusto pollone con scopazzi	discreta	nessuna
6	R. Champagne	scarsa	nessuna	discreta	nessuna	discreta	nessuna	discreta	foglie di colore verde pallido
7	»	scarsa	su un ramo rosetta apicale	scarsa	nessuna	discreta	nessuna	discreta	nessuna
8	»	scarsa	rosette apicali sui rami	discreta	scopazzi su alcuni germogli più vigorosi	discreta	nessuna	discreta	nessuna
9	»	morta	—	—	—	—	—	—	—
10	»	discreta	gemme ingrossate	scarsa	nessuna	buona	nessuna	buona	scopazzi su un ramo e su alcuni polloni

Dai dati esposti nella *Tabella I* possiamo dedurre che la vigoria delle piante ammalate è notevolmente inferiore a quella delle piante sane, pur notando delle fluttuazioni da un anno all'altro. Si nota, inoltre, una forte tendenza allo sviluppo di germogli lungo la base del fusto. I caratteristici scopazzi, in alcuni casi, non si sono più manifestati dopo il trapianto in frutteto; altre volte sono comparsi solo su germogli sviluppati lungo il fusto; altre volte ancora sono comparsi nei primi due anni, o in uno o due anni, senza regola definita, mentre nelle altre annate la vegetazione aveva aspetto normale. La malattia nella sua manifestazione più caratteristica può, dunque, rimanere latente per qualche anno e ricomparire con maggiore o minore evidenza (1).

Un secondo gruppo di piante ammalate prelevate dal vivaio sperimentale di S. Michele all'Adige è stato messo a dimora nella primavera del 1954 nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia, per osservare l'eventuale comportamento della malattia in questo diverso ambiente. Una parte di tali piante sono state potate, altre, invece, lasciate senza potatura:

— n. 1 « Winter Winesap » potata, e n. 1 non potata;
— n. 1 « Jonathan » non potata;
— n. 2 « R. Canadà » potate, e n. 3 non potate;
— n. 3 « Golden Delicious » potate, e n. 2 non potate.

Al primo anno, tutte le piante non potate ebbero uno sviluppo scarso e non svilupparono scopazzi. La vigoria vegetativa delle piante potate risultò migliore specie quella della « Golden Delicious ». Fra queste piante quella della cv. « W. Winesap », « R. Canadà » e una della cv. « Golden Delicious » avevano germogli normali; una pianta della cv. « Golden Delicious » aveva gli scopazzi su quasi tutti i germogli, un'altra solo su un germoglio.

Negli anni successivi, la vigoria vegetativa delle piante della cv. « Golden Delicious » è stata abbastanza buona, pur comparendo quasi sempre i tipici scopazzi. Le piante di « R. Canadà » hanno avuto sempre sviluppo più stentato e qua e là si sono notati degli scopazzi, anche se non tutti gli anni. Sulle piante di « Jonathan » e su quelle

(1) Durante le nostre ricognizioni nel frutteto oggetto delle prove, nell'estate del 1955 abbiamo notato, a qualche decina di metri dalle nostre, due piante di Melo innestate su Dolcino, di cultivar a noi sconosciuta (messe a dimora nel 1952 e facenti parte di una prova sperimentale dell'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Firenze) con i caratteristici scopazzi, mentre molte altre piante facenti parte della stessa prova avevano aspetto normale.

di « W. Winesap », che ebbero sempre uno sviluppo modesto, non si notarono scopazzi.

E' da tener presente che le piante con scopazzi e non potate ebbero sempre uno sviluppo molto modesto ed un aspetto cespuglioso. Molto spiccata risultò la tendenza allo sviluppo di gemme a fiore anche sulle piante potate.

2. - Osservazioni su piante di Melo presunte sane e provenienti dal nostro vivaio sperimentale di S. Michele all' Adige, messe a dimora in vari frutteti del Trentino-Alto Adige.

Come già riferito (Refatti e Ciferri, 1954), nell'Agosto degli anni 1951 e 1952, per uno studio sui portainnesti, vennero effettuati presso l'Istituto di S. Michele all'Adige numerosi innesti « ad occhio » con marze presunte sane (prelevate per ogni cultivar da una stessa pianta vigorosa e che aveva fornito per molti anni un'ottima produzione) su piantine selvatiche da seme provenienti dai principali vivaisti italiani. Già sugli astoni di un anno furono riscontrati su queste piante i caratteristici « scopazzi » (cfr. lavoro citato) con un'incidenza variabile da una cultivar all'altra. Al secondo anno dall'innesto, mentre le piante ammalate furono distrutte o riservate a particolari prove sperimentali, quelle di aspetto normale, e presunte sane, furono distribuite a vari frutticoltori del Trentino-Alto Adige e da noi seguite periodicamente, dopo l'impianto, per controllarne il comportamento.

Nei sopraluoghi effettuati nell'Agosto del 1955, nessuna delle piante di Melo, presunte sane, presentava anomalie riferibili alla virosi a « scopazzi ». Durante la ricognizione fatta nell'estate del 1957 abbiamo riscontrato, invece, i caratteristici « scopazzi » su 4 delle 238 piante (pari all'1%) provenienti dagli innesti fatti nel 1951, e su 3 delle 146 piante (pari al 2 %) provenienti dagli innesti effettuati nel 1952. Le sette piante ammalate erano distribuite in cinque diversi frutteti. Le cultivar erano, rispettivamente, « Stark Delicious » (2 piante) e « R. Canadà » (2 piante), per il primo gruppo d'innesti, e « G. Delicious » (2 piante) e « Stark Delicious » (1 pianta) per il secondo gruppo.

Confrontando i rilievi eseguiti nel vivaio d'origine, abbiamo potuto stabilire che le due piante di « Stark Delicious » e una di « R. Canadà » del primo gruppo, provenivano da file che, alla fine del secondo anno dall'innesto, avevano tutte le piante sane. L'altra pianta di « R. Canadà » proveniva, invece, da una fila costituita da 81 piante, di cui 23 (pari al 28,4 %) erano ammalate. In particolare, sulla fila

(in vivaio) erano risultate ammalate le due piante che precedevano la pianta in oggetto. Anche le due piante di « Golden Delicious » del secondo gruppo d'innesti provenivano da una stessa fila costituita da 65 piante, di cui 11 (pari circa al 17 %) ammalate. Sulla stessa fila, in vivaio, erano risultate ammalate, per una delle piante, una delle contigue da un lato, e sull'altro lato la seconda e la terza (mentre la più vicina risultava sana); anche per l'altra pianta, risultava ammalata la seconda e la terza pianta, da un lato, mentre la più contigua ad essa, nonchè le 7 piante di seguito, sull'altro lato, risultavano sane. La « Stark Delicious » proveniva, invece, da una fila sulla quale si era notata una sola pianta ammalata, ma a notevole distanza da quella considerata.

3. - Considerazioni sulla vigoria vegetativa di piante sane e ammalate al secondo anno dall' innesto.

La minore vigoria delle piante affette da « scopazzi virosici » osservata dopo il trapianto in frutteto, ci ha indotto ad effettuare un confronto fra la vigoria di piante sane e ammalate (innestate su franco nel 1951), facenti parte del vivaio sperimentale di S. Michele all'Adige.

Data la maggior incidenza della malattia, abbiamo limitato il confronto alle piante ottenute da questa prima serie d'innesti e alle cultivar « Renetta Canadà » e Golden Delicious ». La comparazione è basata sulla classificazione fatta alla fine del secondo anno dall'innesto (1953) e per la quale era stato seguito un criterio pratico adottato dai vivaisti, i quali usano distinguere le piante, in relazione alla loro vigoria, nelle seguenti otto classi:

1) *ad alto fusto* (1ª scelta): piante vigorose che alla fine del primo anno erano state impalcate a circa m 1,5 dal suolo;
2) *ad alto fusto* (2ª scelta): idem, ma meno vigorose;
3) *a mezzo fusto* (1ª scelta): piante vigorose che alla fine del primo anno dall'innesto raggiungevano una lunghezza inferiore a quella delle piante in 1) e 2), ed erano state impalcate a circa m 1,20 dal suolo;
4) *a mezzo fusto* (2ª scelta): idem, ma meno vigorose;
5) *a basso fusto* (1ª scelta): piante meno vigorose delle precedenti che alla fine del primo anno dall'innesto raggiungevano una lunghezza inferiore a m 1,20, e vennero pertanto impalcate a circa cm 50-60 dal suolo;
6) *a basso fusto* (2ª scelta): idem; ma meno vigorose;

7) *astoni* (1ª scelta): piante piuttosto deboli, che solo alla fine del secondo anno dall'innesto avevano raggiunto un'altezza tale da poter essere impalcate.

8) *astoni* (2ª scelta): idem, ma meno vigorose.

Nella *Tabella II* sono riportati i risultati delle nostre osservazioni:

TABELLA II

Ripartizione delle piante innestate, al secondo anno dall'innesto, nelle varie classi, in funzione della vigoria.

Classi di piante	Piante sane		Piante ammalate	
	n° totale	%	n° totale	%
cv. « *Golden Delicious* »				
ad alto fusto (1ª scelta)	49	50,5	2	5,4
» » (2ª scelta)	3	3,1	—	—
a mezzo fusto (1ª scelta)	8	18,6	24	64,9
» » (2ª scelta)	7	7,2	2	5,4
a basso fusto (1ª scelta)	7	7,2	3	8,1
» » (2ª scelta)	11	11,4	4	10,8
astoni (1ª scelta)	—	—	1	2,7
» (2ª scelta)	2	2,0	1	2,7
Totale	97	100,0	37	100,0
cv. « *R. Canadà* »				
ad alto fusto (1ª scelta)	139	44,1	9	8,4
» » (2ª scelta)	93	29,5	9	8,4
a mezzo fusto (1ª scelta)	13	4,1	10	9,4
» » (2ª scelta)	29	9,2	18	16,8
a basso fusto (1ª scelta)	3	1,0	37	34,7
» » (2ª scelta)	24	7,6	18	16,8
astoni (1ª scelta)	5	1,6	4	3,7
» (2ª scelta)	9	2,9	2	1,8
Totale	315	100,0	107	100,0

Da quanto sopra, è possibile rilevare che soltanto una piccola parte delle piante mostranti i sintomi di « scopazzi » hanno dimostrato il migliore sviluppo vegetativo. Ciò confermerebbe, dunque, che le piante ammalate hanno una minore vigoria in confronto a quelle sane.

4. - ALTRE OSSERVAZIONI SULLA DIFFUSIONE DI PIANTE AFFETTE DA « SCOPAZZI VIROSICI » IN VIVAIO.

In un sopraluogo effettuato in un vivaio commerciale della Val d'Adige, nell'Agosto del 1955, avemmo l'opportunità di valutare la

diffusione di piante di Melo (innestate su franco), mostranti i caratteristici sintomi della malattia.

Riportiamo di seguito (*Tabella III*), i risultati di queste osservazioni:

TABELLA III

Cultivar	N° totale delle piante controllate	N° di piante ammalate	% piante ammalate
Renetta Canadà	180	10	5,5
Golden Delicious	60	—	—
Stark Delicious	60	—	—
Rosa di Caldaro	60	—	—
Morgenduft (1)	60	3	5

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Da quanto è stato esposto in precedenza, è possibile mettere in rilievo quanto segue:

1) Le prove precedentemente illustrate dimostrano la trasmissibilità, per innesto, sia della malattia riscontrata su giovani piante di Melo in vivaio, sia di quella su piante adulte in campo. In entrambi i casi, dunque, l'eziologia è di origine virosica. Vale la pena di sottolineare che, in alcuni casi — come nelle nostre prove più recenti — la malattia risulta facilmente trasmissibile per innesto, in un periodo di 10-11 mesi circa; altre volte, invece, tale trasmissione risulta negativa anche dopo un certo numero di anni. Non si conoscono le ragioni di questi fatti, che complicano ulteriormente lo studio di questa virosi.

2) La malattia sulle giovani piante in vivaio e sulle piante adulte in campo è identica. I risultati da noi ottenuti confermano, dunque, quanto già riscontrato sperimentalmente in Svizzera (BLUMER *e* BOVEY, 1957). Nelle nostre esperienze, utilizzando per la trasmissione della malattia marze ammalate provenienti da piante adulte in campo, in confronto a marze ammalate provenienti da giovani piante in vivaio,

(1) Sulla fila di piante della cv. « Morgenduft » si sono notate alcune piante con gemme ascellari ingrossate, specie verso l'apice dei rami.

è stato possibile constatare quanto segue su tutte le cultivar di Melo utilizzate (sia pure con lievi differenze fra queste):

a) una maggiore intensità dei sintomi della malattia;

b) un anticipo annuale della comparsa di questi sintomi (in genere una settimana circa);

c) un anticipo della schiusura delle gemme (7-10 giorni circa), mentre tale anticipo è di circa 20-25 giorni in confronto alle piante sane di controllo. Queste osservazioni potrebbero anche far supporre la probabile esistenza di « ceppi » differenti del virus responsabile della malattia (« ceppo virulento » nel caso di piante adulte, « ceppo blando » nel caso di piante giovani in vivaio). E' questo, comunque, un problema che andrà necessariamente indagato con molta maggiore ampiezza.

3) Sulle piante infettate artificialmente con « scopazzi virosici » non sono mai stati notati attacchi da « oidio ». Pertanto, nelle nostre prove, deve escludersi qualsiasi interferenza da parte dell'agente fungino di questa malattia. A questo riguardo, è da tener presente che Blumer e Bovey (1957), pur ammettendo che anche su piante di Melo attaccate da *Podosphaera leucotricha* possono formarsi scopazzi molto analoghi a quelli di origine virosica, ritengono non sia difficile discriminare l'eziologia delle due diverse malattie. Sta di fatto che, secondo le osservazioni di questi due ricercatori, le piante di Melo affette da « scopazzi virosici » risultano spesso più suscettibili agli attacchi da « oidio », rispetto alle piante sane. Ciò chiarisce, dunque, abbastanza bene quelli che sono i rapporti fra queste due malattie.

4) Sia su piante giovani che adulte affette da « scopazzi virosici ». i sintomi della malattia non sembra abbiano una localizzazione stabilita sulla pianta. A volte compaiono nella parte più alta della chioma, a volte in quella mediana o basale, a volte anche al disotto dei punti in cui la malattia è stata inoculata sperimentalmente. Sui germogli, i sintomi compaiono più di frequente nella parte apicale. Non si hanno elementi per stabilire se e fino a qual punto ciò possa considerarsi una caratteristica della varietà. Sta di fatto che, nelle nostre prove sperimentali di trasmissione della malattia, la cv. « Belle of Boskoop » ed anche, ma in misura minore, la cv. « Gravenstein ». mostrano evidenti sintomi di scopazzi sul fusto (al disotto dei punti di inoculo della virosi), mentre le altre cultivar non sembrano mostrare questa caratteristica.

L'ingrossamento delle stipole, che risulta uno dei sintomi più caratteristici della malattia, è evidente su tutte le varietà di Melo prese in esame, anche se con maggiore o minore intensità su ciascuna di queste. La cv. « Belle of Boskoop » presenta questo sintomo con maggiore evidenza, seguita dalla cv. « Golden Delicious », dalla « Gravenstein », « Abbondanza » e « Imperatore ».. Non s'include, per ora, in questo elenco la cv. « Renetta del Canadà » (che pur mostra questo sintomo con la maggiore evidenza), perchè le foglie da noi esaminate non derivano da piante infettate sperimentalmente, ma da piante naturalmente infette da più anni, e quindi i sintomi potrebbero non essere valutabili comparativamente con quelli osservati sulle altre cultivar.

Le dimensioni e la forma della lamina fogliare, nonchè la seghettatura dei margini, variano, in buona parte delle cultivar in esame, dalla norma. Questi sintomi, però, non risultano uniformi per tutte le foglie di una stessa pianta, per cui non ci sembra sia possibile, almeno per ora, stabilire uno « standard » caratteristico per ciascuna cultivar.

Per quello che abbiamo potuto osservare nelle nostre esperienze (siamo solo al secondo anno dalla inoculazione sperimentale della malattia) non ci risulta neppure caratteristico il sintomo comunemente riportato per questa virosi, e cioè la colorazione verde-pallido della lamina fogliare, spesso accompagnata anche da una decolorazione delle nervature. Questo sintomo è stato da noi osservato soltanto in pochi casi e, comunque, senza alcuna evidente uniformità su una stessa pianta. Può darsi, però, che questo sintomo si renda evidente successivamente. Si potrà, dunque, precisare meglio, al riguardo, soltanto in seguito.

Nelle nostre condizioni di esperienza (ma, anche in questo caso, le prove risultano di data forse troppo recente per un'esatta valutazione) le piante infettate sperimentalmente non hanno mostrato se non una troppo lieve, e quindi poco apprezzabile, diminuzione di sviluppo e di crescita, rispetto alle relative piante sane di controllo.

Nè ci risulta, infine, per ora almeno, quella colorazione rossobruna della corteccia caratteristica della malattia su alcune cultivar secondo i rilievi di Blumer e Bovey (1957).

5) Le piante sperimentalmente infettate con « scopazzi virosici » mostrano in misura molto maggiore, rispetto alle piante sane, sintomi fogliari provocati da abbassamenti di temperatura. Non è ancora

ben chiaro, però, se questi sintomi siano da porsi in relazione con il non lieve anticipo della vegetazione sulle piante ammalate in confronto alle piante sane (anche 20-25 giorni), oppure se l'infezione virosica sensibilizzi le piante stesse ai danni da freddo.

6) Nelle nostre prove, si è notato un certo ritardo (7-10 giorni) nella defogliazione autunnale delle piante ammalate, rispetto alle piante sane.

7) Sulla base di una valutazione complessiva dei risultati sperimentali precedentemente illustrati, sarebbe forse possibile stabilire questa scala provvisoria di suscettibilità delle cultivar considerate alla virosi in questione:

1) « Belle of Booskoop »;
2) « Gravenstein »;
3) « Abbondanza »;
4) « Imperatore »;
5) « Golden Delicious ».

8) Nonostante alcune discordanze messe in rilievo in precedenza fra la sintomatologia italiana degli « scopazzi virosici » e quella della corrispondente malattia degli altri Paesi europei (« Proliferation », « Witches' broom », « Blastomanie », « Hechsenbesen » o « Besenwuchs »), tali malattie possono essere imputabili ad uno stesso virus. Le prove di trasmissione sperimentale di questa malattia su piante della cv. « Belle of Boskoop », che è l'« indicatrice » migliore suggerita per questa virosi, consentono di riprodurre un quadro sintomatologico che corrisponde sufficientemente bene a quello descritto nei diversi Paesi. E' però, da tenere nella dovuta considerazione, probabilmente, quella che può essere l'influnza dell'ambiente ecologico in cui le nostre prove sono state condotte, che può giustificare quelle pur lievi differenze di sintomi in precedenza annotate.

9) Piante affette naturalmente da « scopazzi virosici », poste a dimora, dimostrano chiaramente una diminuzione di vigoria rispetto alle piante sane. Tale diminuzione di vigoria è riscontrabile spesso già nel vivaio, in cui abbiamo potuto constatare che solo una piccola parte di giovani piante affette dalla virosi raggiungono uno sviluppo normale.

10) I sintomi degli « scopazzi » non si rendono evidenti con uguale intensità in tutte le annate, sulle stesse piante. Essi possono giungere anche ad un completo mascheramento (la pianta sembra allora nuovamente normale, anche se, nel complesso, meno vigorosa) che può dimostrarsi solo temporaneo. Non sono noti i fattori e le condizioni in cui la virosi in questione diventa latente. Su piante a vigoria molto ridotta, gli « scopazzi » non si rendono più evidenti con facilità, evidentemente mancando una normale produzione di legno sulla pianta.

Una conferma sperimentale di questa ipotesi è data dal fatto che su piante ammalate, fortemente potate, la malattia si rende più evidente negli anni successivi.

11) La comparsa dei sintomi della malattia su piante già da alcuni anni messe a dimora, e prima normali in apparenza, fanno ritenere che l'infezione fosse preesistente nelle piante stesse, comparendo dopo un periodo di latenza (anche di più anni), con una localizzazione nel frutteto che consente di escludere probabilmente la sua insorgenza dopo l'impianto a dimora delle piante stesse.

12) Le nostre osservazioni confermano quanto già osservato anche da altri, sia in campo che in vivaio, e cioè che la malattia tende a diffondersi per piante contigue.

RIASSUNTO

E' stato possibile confermare sperimentalmente l'eziologia virosica degli « scopazzi », malattia ormai ben nota su piante di Melo di diverse cultivar. La malattia riscontrata su piante adulte era già stata trasmessa sperimentalmente per innesto. Le nostre prove hanno potuto accertare la trasmissibilità per innesto anche della malattia riscontrata su piante giovani in vivaio, confermando l'identità delle due manifestazioni da virus.

I risultati sperimentali ottenuti mettono chiaramente in evidenza una decisa maggiore intensità di sintomi nei casi in cui si sono utilizzate marze ammalate provenienti da piante adulte, nonchè un anticipo nella comparsa annuale di questi sulle piante infettate artificialmente.

I sintomi più caratteristici della malattia riprodotti sperimentalmente su diverse cultivar di Melo (« Belle of Boskoop », « Gravenstein », « Abbondanza », « Imperatore », « Golden Delicious »). dopo 11 mesi circa, effettuando l'infezione con innesti « ad occhio » eseguiti a fine Agosto, sia pure con una maggiore o minore evidenza a se-

conda della varietà, consistono innanzitutto nella formazione di « scopazzi », ma senza una ben precisa localizzazione di questi sulla pianta; un ingrossamento delle stipole fogliari; una modificazione della forma della lamina fogliare rispetto a quella tipica della varietà; una leggera clorosi delle foglie o delle nervature (ma senza un'evidente uniformità di distribuzione sulla chioma).

L'infezione sperimentale determina un anticipo della vegetazione primaverile che, in qualche caso, risulta anche di 30 giorni, rispetto alle piante sane, e un ritardo nella defogliazione autunnale di circa 7-10 giorni.

Utilizzando la cv. « Belle of Boskoop » come « indicatrice » è stato possibile accertare, inoltre, l'identità della malattia italiana con quella nota in altri Paesi europei (« Proliferation », « Besenwuchs », ecc.).

Le prove comparative di trasmissione della malattia sulle cultivar di Melo sopra elencate, hanno consentito di accertare una differente suscettibilità di queste all'infezione da virus, permettendo di stabilire una probabile scala progressiva di suscettibilità.

Osservazioni condotte in un periodo di 6 anni (1952-1957) su giovani piante di Melo naturalmente affette da « scopazzi virosici », dopo la loro messa a dimora, hanno permesso di notare una sensibile diminuzione della loro vigoria, rispetto alle piante sane.

I sintomi di questa malattia da virus presentano una notevole variabilità nelle diverse annate, sulle stesse piante. Essi possono giungere anche ad un completo mascheramento, che può dimostrarsi solo temporaneo. Su piante fortemente potate la malattia si rende ancor più evidente che su piante non potate.

SUMMARY

Observations and researches on apple « Witches' broom »
(« Proliferation »)

The virus nature of apple « Witches' broom », a disease already known on different apple varieties, has been experimentally confirmed. This disease observed on old apple trees had been already transmitted by budding and grafting. Our experiments could ascertain also the transmission of the disease observed on young apple trees in nurseries, by budding, confirming the supposed identity of the two diseases.

The experimental results show an evident more intensity of sym-

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I

Fig. A - « Scopazzi virosici » trasmessi sperimentalmente su una pianta di Melo della cv. « Belle of Boskoop » (dopo 12 mesi). Gli « scopazzi » si notano soprattutto sul fusto, al disotto dei punti d'inoculazione della malattia.
« Proliferation » symptoms experimentally transmitted on an Apple tree of « Belle of Boskoop » variety (after 12 months). Symptoms are evident on the trunk, under the inoculation points of the disease.

Fig. B - Ingrossamento delle stipole su una pianta di Melo della cv. « Belle of Boskoop » infettata sperimentalmente con « Scopazzi virosici » (dopo 12 mesi).
Enlargement of stipules on an Apple tree of « Belle of Boskoop » variety experimentally infected with « Proliferation » (after 12 months).

TAVOLA II

Foglie di piante di Melo sperimentalmente infettate con « Scopazzi virosici », dopo un anno circa dall'inoculazione (in *a*, foglie da piante sane): A) cv. « Belle of Boskoop »; B) cv. « Gravenstein »; C) cv. « Abbondanza »; D) cv. « Imperatore »; E) cv. « Golden Delicious »; F) cv. « Renetta del Canadà ».
Apple leaves on trees experimentally infected with « Proliferation » after about 1 year from the inoculation (in a, *leaves from healthy trees).*

TAVOLA III

Anticipato inizio della vegetazione (30 gg. circa) su una pianta di Melo della cv. « Belle of Boskoop » sperimentalmente infetta con « Scopazzi virosici » (al secondo anno dall'inoculazione della malattia.
Advanced growth (about 30 days) on an Apple tree of « Belle of Boskoop » variety experimentally infected with « Proliferation » (at the second year after the inoculation of the disease).

TAVOLA IV

Fig. A - « Scopazzi virosici » su una pianta di Melo della cv. « Abbondanza » trasmessi sperimentalmente con innesto « ad occhio » (dopo 12 mesi).
« Proliferation » symptons on an Apple tree of « Abundance » variety experimentally transmitted by budding (after 12 months).

Fig. B - Defogliazione autunnale ritardata (15 gg. circa) su una pianta di Melo della cv. « Abbondanza » sperimentalmente infetta con « Scopazzi virosici ».
Retardet defoliation (about 15 days) on an Apple tree of « Abundance » variety experimentally infected with « Proliferation ».

Fig. C - In *a*, anticipo della vegetazione (20 gg. circa) su una pianta di Melo della cv. « Abbondanza » sperimentalmente infettata con « Scopazzi virosici » (al secondo anno dall'inoculo della malattia). In *b*, ramo di analoga pianta sana.
In a, *advanced growth (about 20 days) on an Apple tree of « Abundance » variety experimentally infected with « Proliferation » (at the second year after the inoculation of the disease). In* b, *a shoot from a healthy tree.*

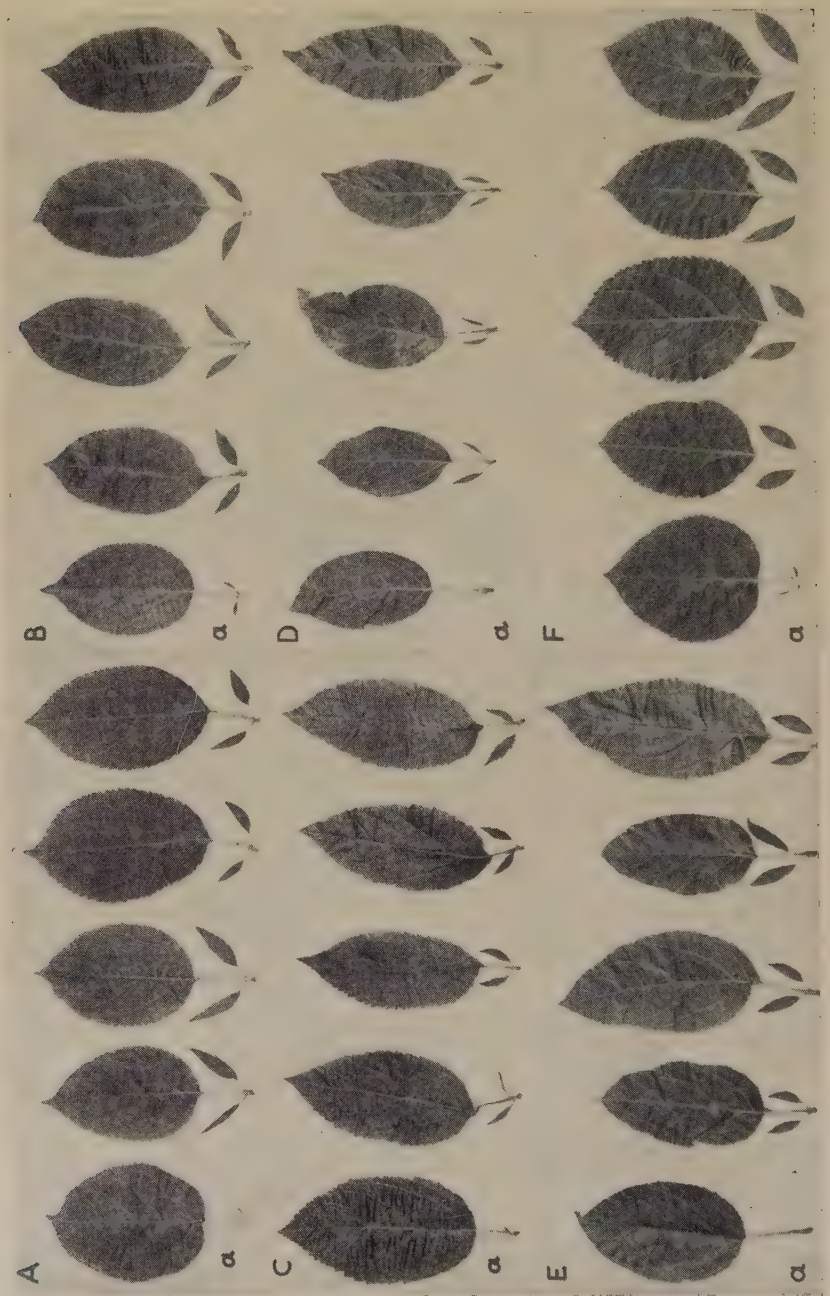
TAVOLA V

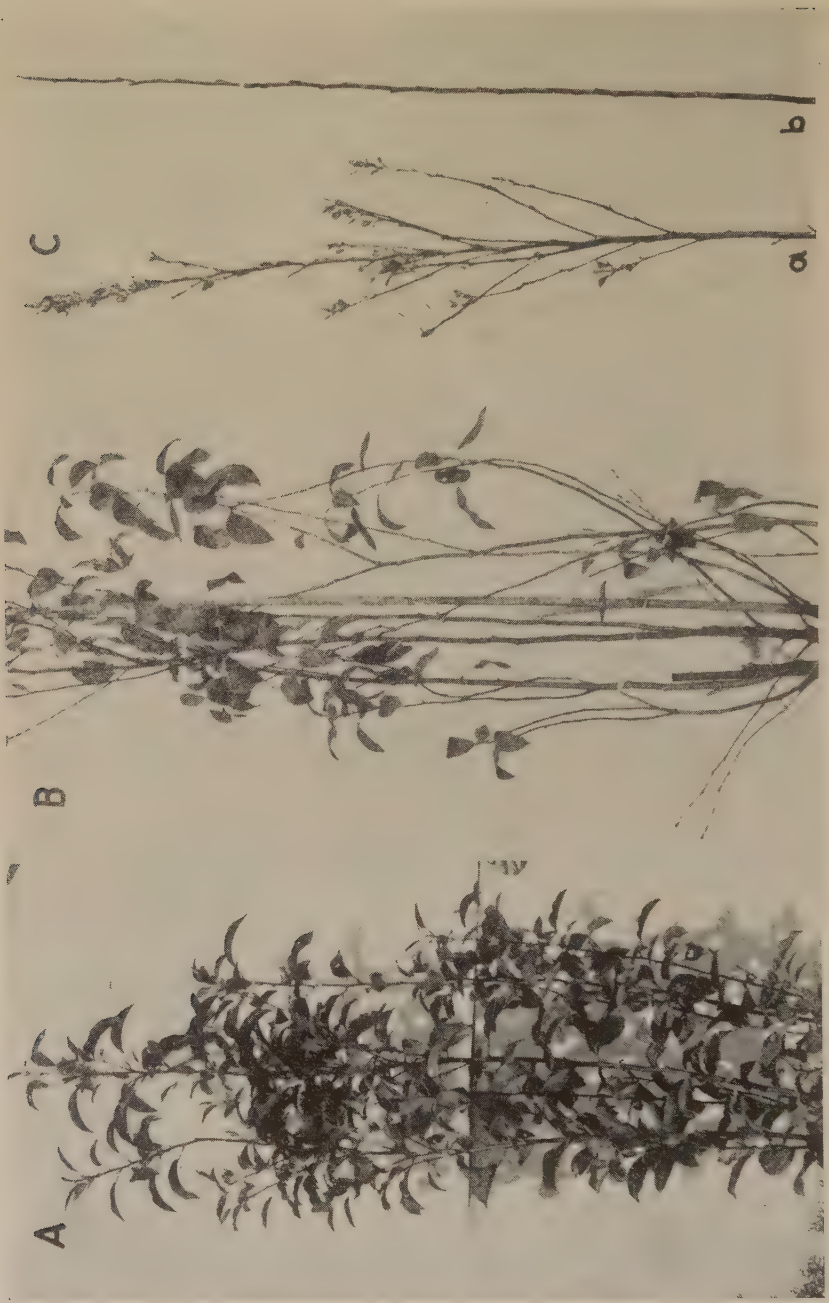
Fig. A - « Scopazzi virosici » su una pianta di Melo della cv. « Imperatore » trasmessi sperimentalmente con innesto « ad occhio » (dopo 12 mesi).
« Proliferation » symptoms on an Apple tree of « Imperatore » variety experimentally transmitted by budding (after 12 months).

Fig. B - Come in A, ma dopo 15 mesi.
As in A, but after 15 months.

Fig. C - In *a*, anticipo della vegetazione (20 gg. circa) su una pianta di Melo della cv. « Imperatore » sperimentalmente infettata con « Scopazzi virosici » (al secondo anno dall'inoculazione della malattia). In *b*, ramo di analoga pianta sana.
In a, *advanced growth (about 20 days) on an Apple tree of « Imperatore » variety experimentally infected with « Proliferation » (at the second year after the inoculation of the disease). In* b, *a shoot from a healthy tree.*

B
A


A
a
B
a
C
a
D
a
E
a
F
a


b
C
a
B
A

C
b
a
B
A

ptoms using for infection buds from old diseased trees. These symptoms appear also some days before the ones experimentally reproduced using buds from young diseased trees.

The more characteristic symptoms of this virus disease experimentally transmitted on different apple varieties (« Belle of Boskoop », « Gravenstein », « Abbondanza », « Imperatore », « Golden Delicious »), after about 11 months, with more or less differences between varieties, are first of all the formation of witches' broom, without a determined localization on the tree; an enlargement of leaf stipules; a modification of leaf blade, in comparison of the one peculiar of the variety; a mild chlorosis of the leaf blade or veins (without an evident and uniform distribution on the tree).

Trees experimentally infected start growing during spring also 30 days before healthy ones and show a retarded defoliation during autumn (7-10 days later).

Using « Belle of Boskoop » variety as indicator, it has been possible to ascertain the identity of the italian disease with the one known in other european countries (« Proliferation », « Besenwuchs », etc.).

A different susceptibility of the above mentioned apple varieties to this virus disease experimentally transmitted has been noted.

Young apple trees naturally infected with « Witches' broom » showed during a period of six years (1952-1957) a sensible reduction of their vigour.

The symptoms of this virus disease show a noticeable variability in different years, on the same trees. They can also disappear spontaneously for a certain period of years. On heavily pruned trees the disease becomes more evident.

LETTERATURA CITATA

Blumer S. (1954) - Viruskrankheiten an Obstbäumen. - *Schweiz. Zeitsch. Obst und Weinb., 58,* 525-529.

Id. e Bovey R. (1957) - Uber den virösen Besenwuchs an Apfelbäumen (Proliferation virus). *Phytopath. Zeitschrift, 30,* 3, 237-258.

Bömeke H. (1952) - Uber Virus - und virusverdächtige Krankheiten im niederelbischen Obstbaugebiet. *Mitt. Obstbauversuchsring des Alten Landes, 7,* 126-139.

Bovey R. (1953) - Les maladies à virus des arbres fruitiers. 1 - Pommier et poirier. - *Rev. Rom. Agric., 9,* 73-75.

Id. e Blumer S. (1955) - Les principales maladies a virus des arbres fruitiers. *Les Journèes Fruitières et Maraîchères d'Avignon,* 18-19 Marzo, 14 pp. (estratto).

Ciferri R., Rui D. e Refatti E. (1955) - La presenza degli « scopazzi » del Melo nel Ferrarese e la sua eziologia virosica. - *Notiz. Mal. Piante,* N. 30, 7-11.

Fischer R. (1957) - Die viröse Triebsucht der Apfelbäume. - *Der Pflanzenarzt, 10,* 1-2.

Foschi S., Carlotti G. e Mattarelli D. (1955) - Gli « scopazzi » del Melo. - *Giorn. di Agricoltura,* n. 7, pag. V, 13 febbraio.

Kristensen H. Ronde e Jorgensen H. A. (1955) - New attacks of virus diseases and fungi, 1953. - *Tidsskrift for Planteavl, 59*, N. 3.
Mallach N. (1956) - Viruskrankheiten und virusähnliche Erkrankungen des Kern. - *Obst -u. Gartenbauverlag, München.*
Meier A. (1950) - Eine Viruskrankheit auf Apfel in der Provinz Verona. - *Der Landwirt, 4*, 299-300.
Morvan G. (1957) - Problèmes posès par les maladies a virus a l'arboriculture fruitières française. - *Bull. Techn. d'Inform. des Ingènieurs des Services Agric.*, n. 123, sett.-ott., 22 pp.
Mulder D. (1951) - Een virusziekte van appelbomen. - *De Fruitteelt*, 737.
Id. (1953) - De proliferatieziekte van appel, een virusziekte. - *T. over Plantenziekten, 59*, 72-76.
Refatti E. e Ciferri R. (1954) - La virosi del tipo « scopazzi » in vivai di melo. - *Ann. Sper. Agr.*, N.S., 8, 5, 1543-1556.
Rui D. (1950) - Una malattia inedita: la virosi a scopazzi del Melo. - *Humus, 6*, 11, 7-10.
Rui D., Ciferri R. e Refatti E. (1950) - La virosi degli « scopazzi » del Melo nel Veronese. - *Not. Mal. Piante*, N. 13, 7-11.
Schuch K. (1957) - Viruskrankheiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgewächsen. - *Biol. Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem*, N. 88, 96 pp.
Van Katwijk W. (1953) - Virusziekten in de vruchtboomkwekerij. - *Verslagen en Mededeelingen van de Plantenziektenkundige Dienst Wageningen*, N. 119.

Possibili rapporti tra Emitteri Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite (*)

C. VIDANO

E' noto che certi Insetti possono inoculare meccanicamente o fisiologicamente gli elementi infettivi delle virosi alle piante. A prescindere dalle specie ad apparato boccale masticatore, che sono pure state chiamate in causa (si hanno esempi tra gli Ortotteri ed i Coleotteri), i vettori peculiari delle malattie da Virus si trovano fra gli Insetti ad apparato boccale pungente succhiatore come i Tisanotteri e gli Emitteri. Quest'ultimo ordine comprende le specie più frequentemente nominate a tale riguardo, specie che appartengono nella grande maggioranza alle superfamiglie di Omotteri degli Jassoidei e degli Afidoidei. Alcune specie di Jassoidei della famiglia dei Tiflocibidi costituiscono l'oggetto della presente comunicazione. Si tratta di incospicue Cicaline, le cosiddette (volendo usare un termine inglese ugualmente celebre) « Leaf-hoppers ».

I Tiflocibidi in generale fanno sovente parlare di sè ma non risultano adeguatamente indagati nel nostro Continente; sono in gran parte conosciuti come entità tassonomiche (ed anche ciò con notevole confusione da parte degli stessi specialisti) ma poco noti dal punto di vista ecologico e meno ancora da quello etologico. Le loro infestazioni sono molto frequenti, però sfuggono facilmente all'attenzione dell'osservatore superficiale a causa delle peculiarità biologiche sia degli adulti che degli stadi preimmaginali. Nel corso delle mie indagini riguardanti i Tiflocibidi del nostro Paese mi sono convinto che molte specie finora ignorate dal punto di vista biologico meritano di essere seguite attentamente per i loro rapporti patologici con le piante coltivate, tra cui con la Vite.

Le alterazioni che le suddette Cicaline arrecano ai vegetali pungendone le foglie, o più raramente altri organi clorofillati, sono evidenti pur se non caratteristiche, talvolta molto vistose: possono comparire allorchè gli insetti sono ancora all'opera oppure quando l'attività fitopatologica dei medesimi è ormai ultimata. Dalle insi-

(*) Pubblicazione N° 6 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich).

gnificanti tracce localizzate, dovute all'attività trofica di individui isolati, si può giungere ad insospettate menomazioni fisiologiche e persino morfologiche riguardanti addirittura organi non colpiti direttamente dall'insetto.

Nella maggior parte dei casi l'estrinsecazione di queste anomalie non lascia dubbi circa l'origine entomatica delle stesse. Talvolta però a seguito delle infestazioni dei Tiflocibidi insorgono dei quadri patologici complicati che sembrano non dipendere esclusivamente dall'attività trofica dell'insetto, presentandosi infatti certi indizi propri alle malattie da Virus. Tenendo appunto presente che molti Jassoidei sono già stati accertati vettori di virosi, lo studio delle Cicaline in discorso dovrebbe venire sempre indirizzato anche in tal senso oltre che in relazione ai danni diretti ed immediati che esse arrecano ai vegetali, il complesso problema essendo naturalmente affrontato con indagini coordinate di entomologi e di fitopatologi. Prima di tutto è però necessario che preliminarmente siano meglio conosciuti gli Insetti in questione: di ciò verrà qui riferito.

Una delle piante molto frequentate dai Tiflocibidi è la Vite, la quale in alcuni Paesi subisce i danni più gravi proprio a causa di questi Emitteri. Anche in Italia esistono delle Cicaline ampelofaghe e di tanto in tanto risultano segnalate le loro infestazioni. Un quadro riordinatore ed orientativo sulle specie della nostra Penisola è stato recentemente compilato da me (Vidano 1958) in un lavoro di tassonomia, morfologia e biologia (in corso di stampa) al quale richiamo per più estese considerazioni.

Secondo le mie indagini, in Italia soltanto due specie, la *Erythroneura rhamni* Ferr. [=*simplex* (Ferr.) Rib.] e la *Empoasca flavescens* F., sono sicuramente ampelofaghe abituali; altre cinque specie, la *Empoasca decipiens* Paoli, la *E. decedens* Paoli, la *E. pteridis* Dahlb., la *Erythroneura flammigera* Geoffr. e la *Er. tiliae* Geoffr., vanno invece annoverate come ampelofaghe occasionali. Ulteriori nomi di specie, come la vera *Erythroneura eburnea* Fieb. nec Silvestri, (vivente su *Salix incana* e per ora trovata con certezza soltanto in Francia), la cosiddetta *Empoasca vitium* Paoli e la vecchia e misconosciuta *Typhlocyba viticola* Targioni (riconosciute entrambe essere sinonimi della *Empoasca flavescens* F. suddetta), che erano state segnalate in Italia sulla Vite da numerosi Autori e conseguentemente citate in opere riassuntive generali, debbono venire esclusi dall'elenco dei Tiflocibidi ampelofagi. Non è improbabile che nel nostro Paese o almeno in Sicilia venga scoperta un'altra specie che risulta ampelofaga

abituale, la *Empoasca lybica* Berg., attualmente molto dannosa nell'Africa del Nord e nella Spagna Sud-orientale.

Tutte le specie summenzionate svernano allo stato immaginale: alcune, ampelofaghe abituali, raggiungono la Vite in primavera e la infestano sia con gli adulti ivi ovideponenti che con gli stadi preimmaginali durante tutta la buona stagione; altre, ampelofaghe occasionali, compaiono sulla Vite medesima soltanto allo stato immaginale e ciò alla fine dell'estate ed in autunno.

Circa i rapporti fitopatologici dei Tiflocibidi italiani, nei confronti della Vite meritano un cenno particolare la *Erythroneura rhamni*, che è la effettiva « Cicalina italiana della vite », e la polifaga *Empoasca flavescens* la cui ampelofilia è ben documentata dai surricordati sinonimi ai quali può aggiungersi quello di *Empoasca vitis* Goethe. Queste due Cicaline sono lunghe mm 3-3,3 ed hanno forma slanciata. La *Erythroneura rhamni* è di colore cereo-cremeo con disegni rosso-aranciati impressi sagittalmente sull'avancorpo ed a zigzag sulle elitre; invece la *Empoasca flavescens* è di color verde pallido quasi uniforme. Per la loro esatta determinazione è necessario esaminare i caratteri microscopici degli uriti terminali dei rispettivi maschi.

Entrambe le Cicaline sono prevalentemente fillocole. Un notevole interesse sintomatologico rivestono le alterazioni che prendono origine dalle loro punture di nutrizione. La *Erythroneura rhamni* causa nei pampani colpiti delle maculature biancastre o giallognole che sono dovute soprattutto all'attività trofica dei suoi stadi preimmaginali. Le neanidi e le ninfe di questa Cicalina, che di regola stazionano sulla pagina inferiore delle foglie, su cui sono nate, fino al raggiungimento dello stadio immaginale, essendo plasmofaghe svuotano del citoplasma coi relativi cloroplasti le cellule del mesofillo e particolarmente quelle del tessuto a palizzata; esse provocano così areole o chiazze depigmentate che risultano ben visibili dalla pagina superiore (meglio con luce incidente che per trasparenza), le quali corrispondono a gruppi di cellule vuote contenenti aria al posto del protoplasma.

Anche se il reperimento delle incospicue cicaline non è facile, l'indizio della loro presenza nel vigneto è proprio agevolato da queste alterazioni cromatiche che sono molto caratteristiche. Cinque o sei cicaline attraverso le cinque età preimmaginali sono sufficienti a depigmentare quasi completamente un pampano di dimensioni medie. Le chiazze declorofillate, che inizialmente risultano bianco-argentee,

divengono poi giallognole e talvolta rossicce. Le foglie più colpite cadono prematuramente. Nei casi di forti infestazioni, l'attività fotosintetica della pianta risulta così menomata non soltanto per la iniziale locale sottrazione di protoplasma ma anche per la finale cascola delle foglie alterate. E' ovvio che, di riflesso, gli effetti di questi attacchi possono allora estendersi ad organi non direttamente colpiti come i grappoli ed i sarmenti, che rispettivamente non maturano oppure non lignificano bene. Ciò, più che nel nostro Paese, dove per fortuna le infestazioni della *Erythroneura rhamni* non sono frequenti, si verifica sovente negli Stati Uniti d'America a causa di diverse specie congeneri, tra cui la dannosissima *Erythroneura comes* Say.

Alterazioni di altro aspetto sono invece cagionate dalla *Empoasca flavescens* la quale, a differenza della *Erythroneura rhamni* che frequenta soltanto i pampani completamente sviluppati, vive su diversi organi in accrescimento. La *Empoasca flavescens* interessa difatti, oltre che le foglie tenere (di cui punge tanto le nervature principali quanto quelle secondarie), anche i picciuoli fogliari e gli apici dei rametti erbacei. Le neanidi e le ninfe come pure gli adulti di questo Tiflocibide si nutrono suggendo la linfa dai fasci fibro-vascolari degli organi verdi anzichè il protoplasma dalle cellule del mesofillo a palizzata. Le lesioni che ne derivano (arricciamenti, scolorimenti, necrosi fogliari) possono manifestarsi in punti relativamente lontani da quelli direttamente offesi dalle setole boccali dell'insetto. La disfunzione del tessuto vascolare della foglia, di cui vengono probabilmente bloccati i vasi terminali, dovrebbe essere la causa di questa azione patologica a distanza. Indagini per appurare le reazioni della Vite alle punture di questa Cicalina fleomiza sono ora in corso.

La *Empoasca flavescens* e la *Erythroneura rhamni* richiamano la nostra attenzione non soltanto per le anomalie inequivocabili oppure subdole che arrecano alla Vite mediante le loro punture di nutrizione. A causa della fama di cui sono circondati gli Emitteri Jassoidei circa la trasmissione di malattie da Virus, esse meritano di venire prese in esame nel quadro delle ricerche atte ad accertare i mezzi e le vie di propagazione della degenerazione infettiva della vite. Se questa complessa virosi può venire trasmessa come altre per via entomatica (beninteso non meccanicamente ma fisiologicamente) ed attraverso agli organi epigei non ancora lignificati, le Cicaline in oggetto vanno annoverate come i vettori più indiziabili della medesima nell'ambito degli Insetti ampelofagi. I suddetti Tiflocibidi oltre che risultare biologicamente legati alla Vite sono tipicamente fitomizi ed hanno in

specie congeneri dei sicuri vettori di malattie da Virus. Anzi una delle due specie, la polifaga e fleomiza *Empoasca flavescens*, fu già accusata di trasmettere più di una virosi ai vegetali.

Indagini sperimentali per stabilire se la *Empoasca flavescens* e la *Erythroneura rhamni* sono capaci o no di trasmettere la degenerazione infettiva della vite vengono attualmente svolte nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino e Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretti dal prof. A. Goidanich). Delle medesime verrà riferito a tempo opportuno.

Prima di concludere, mi conviene ricordare che, come altri vegetali, la Vite è molto suscettibile all'attività trofica degli Emitteri; essa reagisce straordinariamente alle punture di nutrizione di questi Insetti soprattutto se viene offesa in organi meristematici. A seguito dell'azione meccanica delle setole mandibolari e mascellari e di quella chimica ed enzimatica della saliva, nonchè a causa della conseguente sottrazione di materiale plastico da parte dell'Emittero, la Vite può manifestare infatti degli squilibrii di sviluppo che culminano con la comparsa di necrosi, atrofie, arricciamenti, iperplasie, ipertrofie ed alterazioni cromatiche. Le diagnosi in proposito non sono però facili, poichè quando compaiono i suddetti sintomi gli autori dei medesimi di solito hanno già abbandonato gli organi contaminati. D'altra parte la letteratura entomologica non offre ancora molti aiuti al riguardo. Grazie ad indagini compiute da G. Paoli in Italia e da A. Ruiz Castro in Ispagna sono stati identificati gli agenti di due vistose anomalie della Vite: la « rissetta » e la « roya colorada ». In entrambi i casi risultano coinvolti proprio degli Emitteri Tiflocibidi fleomizi.

La « rissetta » delle viti che compare in Toscana (Porto S. Stefano) è secondo Paoli (1923) messa in relazione con l'attività trofica della *Typhlocyba viticola* Targioni, Cicalina che fu posta recentemente (Vidano 1958) in sinonimia con la suddescritta *Empoasca flavescens* F. Secondo lo stesso Paoli (1924) una anomalia omonima interessante la Vite in Liguria è pure dovuta a punture di Emitteri, non più Omotteri ma Eterotteri Miridi, quali il *Lygus Spinolae* Mey. e, forse, il *Calocoris norvegicus* Gmel.

La preoccupante « roya colorada », inizialmente attribuita a cause non entomatiche e perfino paventata di origine virosica, sembra che insorga esclusivamente a seguito delle punture di nutrizione del Tiflocibide *Empoasca lybica* Berg. A queste conclusioni giunge Ruiz Castro (1943) il quale ha studiato minuziosamente la biologia della Cicalina in oggetto ed i rapporti patologici della medesima con la

pianta ospite. I gravi e persistenti sintomi con cui si manifesta la « roya colorada » non riguardano soltanto le foglie colpite — le quali si scolorano, si increspano, si accartocciano, si arrossano ed infine cadono prematuramente —, ma anche gli altri organi in accrescimento che di norma non vengono punti dall'insetto: i rami si possono piegare a zig zag e restare con gli internodi corti, gli apici vegetativi si incappucciano, i frutti non maturano. Questo complesso quadro patologico fece supporre che la minuscola Cicalina fosse semplicemente la vettrice di un eventuale Virus. Ma l'Autore spagnolo riferisce che tutte le suddette alterazioni (sovente accompagnate da abbondanti femminelle abnormi) sono una conseguenza delle forti infestazioni patite dalle foglie e dimostra con prove sperimentali che la « roya colorada » non è infettiva.

Tanto la « rissetta » quanto la « roya colorada » sono due ampelopatie ingannevoli; esse si manifestano soprattutto con l'accartocciamento delle foglie, cioè con uno dei sintomi con cui si può identificare la complessa degenerazione infettiva della vite. A questo proposito merita rilevare che proprio l'accartocciamento delle foglie non fu stimato un sintomo probante da alcuni Membri della Commissione della Conferenza di Verona (1956) per lo studio della degenerazione infettiva della vite.

Identificati con precisione i fitomizi ampelofagi possibilmente interessati nel problema della degenerazione infettiva della vite, sarà cura dello scrivente fornire tutti gli ulteriori risultati delle indagini attualmente in corso.

RIASSUNTO

Vengono esaminati dal punto di vista tassonomico, biologico e fitopatologico i Tiflocibidi italiani della Vite fermando l'attenzione soprattutto sulla *Empoasca flavescens* F. e sulla *Erythroneura rhamni* Ferr. [= *simplex* (Ferr.) Rib.], le quali sono le vere Cicaline ampelofaghe del nostro Paese. Si auspica che questi due minuscoli Jassoidei, aventi in specie congeneri degli accertati vettori di malattie da Virus, vengano seguiti attentamente non solo per i danni diretti che possono arrecare mediante la loro attività trofica. Entrambe le specie risultano prevalentemente fillocole: la *Erythroneura rhamni* causa con le punture di nutrizione degli stadi preimmaginali delle altera zioni cromatiche nei pampani; la *Empoasca flavescens*, che è decisamente fleomiza, può invece cagionare differenti ampelopatie. A tale

proposito si ricorda che due ingannevoli anomalie della vite, la nostrana « rissetta » e la spagnola « roya colorada », le quali si manifestano principalmente con l'accartocciamento delle foglie (cioè con uno dei sintomi con cui si può identificare la degenerazione infettiva della vite), hanno come agenti alcuni Emitteri (tra cui dei Tiflocibidi) e non risultano infettive. Riguardo alla degenerazione infettiva della vite, ammesso che questa complessa virosi possa venire inoculata per via entomatica (non meccanicamente ma fisiologicamente) ed attraverso agli organi epigei non ancora lignificati, la *Erythroneura rhamni* e soprattutto la polifaga nonchè fleomiza *Empoasca flavescens* (già nota ai virologi) sono da annoverare come i vettori più indiziabili nell'ambito degli Insetti ampelofagi. Onde appurare se le Cicaline in oggetto sono vettrici o no della suddetta virosi, vengono svolte attualmente delle indagini sperimentali nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino.

Istituto di Entomologia dell'Università di Torino.

SUMMARY

Possible relations between some Typhlocybid Hemiptera and the « infective degeneration » of grape-vines.

The Italian *Typhlocybidae* of the Grape-vine are examined from the taxonomic, ethologic and phytopathologic points of view, with particular reference to *Empoasca flavescens* F. and *Erythroneura rhamni* Ferr. [= *simplex* (Ferr.) Rib.], the true ampelophagous leafhoppers of Italy. There is a claim to the need of accurate inquiries on these *Jassoidea*, which are congeneric with some Virus-disease transferring species, not only for the direct damages they cause with their feeding activity. Both the species are predominantly phyllocolous: the young stages of *Erythroneura rhamni* with their feeding-punctures cause chromatic alterations on the leaves of the vine; the *Empoasca flavescens* is decidedly sap-feeder and provocates different ampelopathies. There is to remember two ambiguous anomalies of the vine, the so called « rissetta » in Italy and the « roya colorada » in Spain; they manifest especially with a leaf-curling (i.e. with one of the symptoms of the infective degeneration), have some *Hemiptera* (*Typhlocybidae* also) as vectors, but don't be infectious. In the case we admit that the complex Virus disease, called infective degeneration of the

vine, should be inoculated through an Insect vector (by physiological and not mechanical way) and across the aerial not yet lignified organs, the *Erythroneura rhamni* and especially the polyphagous and phloeophagous *Empoasca flavescens* are to be listed as the more suspect vectors amidst the ampelophagous Insects.

BIBLIOGRAFIA CITATA

Office International du vin - Conférence Internationale pour l'étude de la dégénérescence infectieuse de la vigne, Vérone 18-23 juin 1956. - *Bull. O.I.V.*, XXIX, 305, 3-6, Paris 1956.

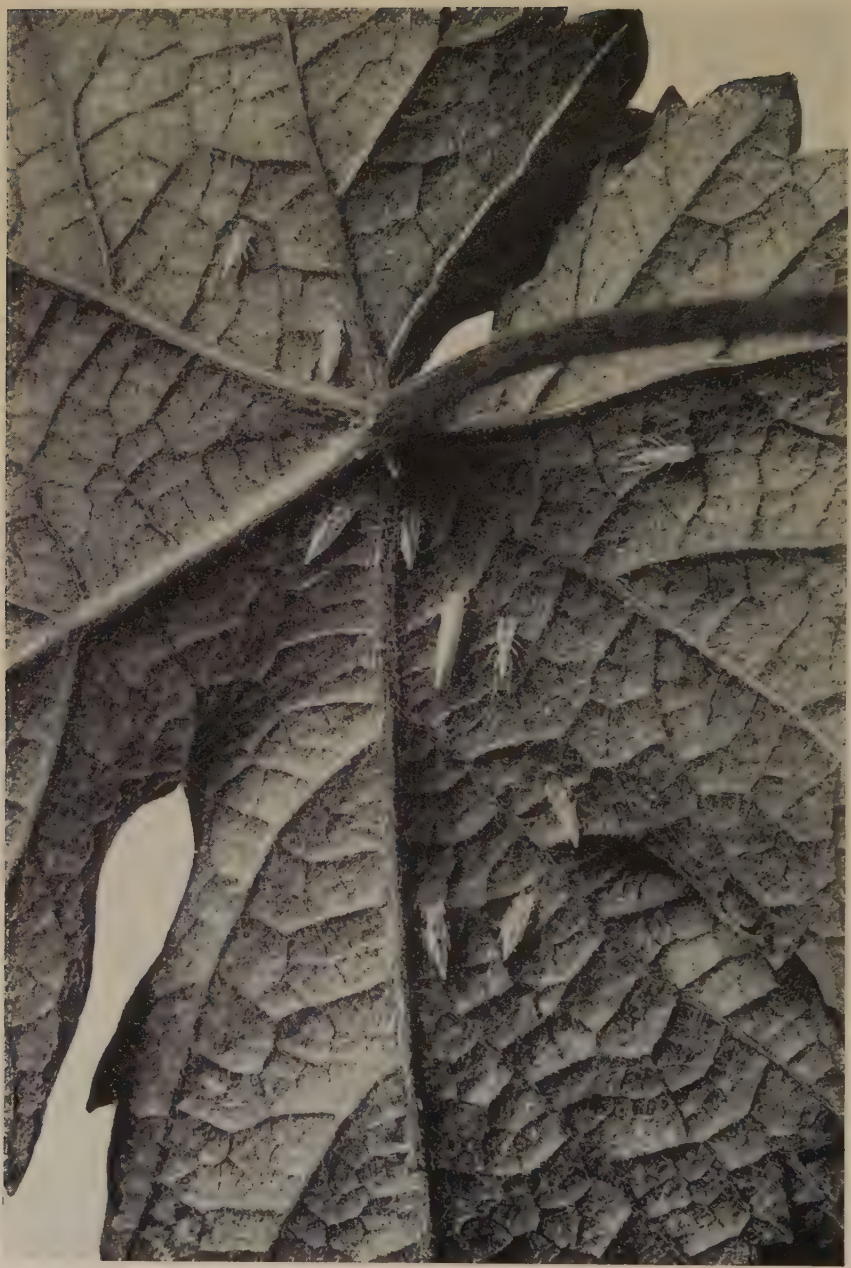
Paoli G. - La « rissetta » delle viti. - *Redia*, XV, 182-185, Firenze 1923.

Paoli G. - Rincote dannoso alla Vite. - *Boll. Soc. Entom. Ital.*, LVI, 110-112, Genova 1924.

Ruiz Castro A. - Dos tiflocibidos, nuevos en España, que atacan a la vid y al pimiento. - *Bol. Pat. veg. y Ent. agr.*, XII, 143-189, Madrid 1943.

Vidano C. - Le Cicaline italiane della Vite. - *Boll. Zool. agr. e Bachic.*, s. 2, I, Milano 1958.

VIDANO - *Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite.* - Aspetto di una modesta infestazione di stadi giovanili di *Empoasca flavescens* F. su *Vitis vinifera.*



VIDANO - *Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite.* - Aspetto di una forte infestazione di stadi giovanili e immaginali di *Erythroneura rhamni* Ferr. su *Vitis vinifera.*

VIDANO - *Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite.* - Effetti di una modesta infestazione di *Empoasca flavescens* F. su foglie di Vite (scolorimento, disseccamento e arricciamento marginali).

VIDANO - *Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite.* - Effetti di una forte infestazione di *Erythroneura rhamni* Ferr. su foglia di Vite (scolorimento del mesofillo in areole confluenti).

PARTE III

APPENDICE

Azione degli anticrittogamici acuprici sulla defogliazione della vite

I. COSMO e G. PIERI

Le prove di lotta con gli acuprici hanno anche in questa annata confermato quanto già si era acquisito nelle passate campagne.

Non staremo quindi a soffermarci sull'efficacia dei vari formulati a base di ditiocarbammato di zinco, sul migliore vigore delle viti con essi difese, sulla maggiore facilità d'impiego di questi prodotti rispetto alla Bordolese, ecc.

Piuttosto accenneremo ai risultati ottenuti operando su un portinnesto, ossia su di un vitigno resistente alla peronospora (sul quale pertanto è possibile avere un teste completamente indifeso senza che i ceppi abbiano a defogliarsi per peronospora). Due parole, poi, su altre prove condotte su un vitigno europeo ad uva da vino.

1) Indagini su un vitigno portinnesto.

I risultati conseguiti nelle due precedenti annate viticole ci hanno consigliato di proseguire, nella campagna testè ultimata, lo studio dell'azione degli anticrittogamici sulla defogliazione della vite e, sia pure con valutazione empirica, sulla maturazione del legno.

Le prove in merito sono state condotte sullo stesso filare del portinnesto: « Berl. x Rup. 140 R. » prescelto nei due anni passati.

Il filare, diviso in quattro gruppi, corrispondenti a quelli prescelti nelle precedenti prove, venne sottoposto ai seguenti trattamenti:

1° gruppo - viti 12 Poltiglia Bordolese all'1 %
2° gruppo - viti 12 Orthocide 50 allo 0,3 %
3° gruppo - viti 12 Ditano allo 0,3 %
4° gruppo - viti 12 Nessun trattamento (controllo).

Il numero dei trattamenti è stato di 5 e la loro esecuzione ha avuto luogo contemporaneamente agli interventi antiperonosporici effettuati nei vigneti ad uve da vino.

Il comportamento della vegetazione delle viti dei 4 gruppi si è valutato nel corso di vari controlli; nessuna differenza, fino alla fine

di ottobre, è stata notata, circa la colorazione delle foglie e la vigoria delle viti trattate con i diversi prodotti e quelle non trattate.

L'ultimo sopraluogo, quello dell'11 novembre, ha invece messo in evidenza che le viti trattate con gli acuprici presentavano una percentuale di foglie ingiallite leggermente superiore a quelle trattate con la Poltiglia Bordolese. In merito alla defogliazione i rapporti si sono mantenuti costanti fra i trattamenti acuprici e cuprici. Nessuna differenza sostanziale è stata rilevata nella maturazione del legno, valutata ad impressione, nè sull'aspetto generale della vite, per cui è da escludere finora qualsiasi azione fitotossica nel tempo.

2) Indagini su un vitigno europeo.

Le prove vennero condotte su un vigneto di Merlot con il metodo dei blocchi a tre ripetizioni. Ogni blocco venne sottoposto a 5 trattamenti impiegando rispettivamente anticrittogamici acuprici a base di Zineb (Aspor allo 0,2 - 0,3 %), Ziram (Vitene allo 0,25 - 0,3%) e Captano (Orthocide allo 0.25 %); per controllo si adottò un blocco che venne difeso con Poltiglia Bordolese all'1 %.

Una delle tre ripetizioni (tesi) di ciascun prodotto acuprico sperimentato è stata sottoposta a due trattamenti supplementari, per lo studio della difesa contro gli attacchi tardivi della peronospora e della loro azione nei riguardi dell'ingiallimento, della caduta precoce delle foglie e della maturazione del legno.

Nei vari controlli è stato possibile notare che nessuna differenza era sotto i predetti aspetti visibile tra le viti trattate con la comune Poltiglia Bordolese e quelle difese con trattamenti supplementari a base di prodotti acuprici. Invece un anticipo di circa 8-10 giorni si è verificato, nei confronti dell'ingiallimento e della defogliazione, nelle tesi trattate con acuprici secondo il normale calendario degli interventi antiperonosporici.

Stazione Sperimentale di Viticoltura
e di Enologia - Conegliano Veneto.

Prove di lotta primaverile contro i funghi delle "perforazioni fogliari" del Mandorlo in Sicilia

G. P. MARTELLI, M. SALERNO e A. CICCARONE

Brevi note introduttive

Nella Sicilia sud-orientale, il Mandorlo è successivamente o contemporaneamente soggetto, ogni anno, nel corso della stagione vegetativa, a molteplici attacchi di parassiti animali e vegetali. L'Antonomo (*Anthonomus ornatus* Reich.), ad esempio, produce i primi danni sulle gemme a fiore, con i suoi adulti, in Novembre; *Sclerotinia laxa* Aderh. et Ruhl. compare in genere in forma epifitica a Gennaio e presenta due periodi di più intensa infezione: il primo tra Dicembre e Febbraio e il secondo tra Marzo e Aprile. Da Febbraio in poi si rendono evidenti le « perforazioni fogliari », che, pur potendo essere indotte da vari parassiti, sono più spesso dovute a *Coryneum Beijerinckii* Oud. e *Cercospora circumscissa* Sacc. Il primo, in particolare, può essere dannosissimo da Febbraio a Maggio, su tutti gli organi verdi del Mandorlo. Ad essa segue, con gli stessi sintomi, *Cercospora circumscissa* che, col procedere della stagione, si presenta spesso più diffusa. A fine Maggio e in Giugno si notano poi le prime infezioni di *Polistygma rubrum* D.C., che, da Luglio in poi, può affrettare la maturazione del prodotto e la caduta delle foglie. A Giugno, si hanno anche le prime infestioni di qualche importanza di un altro insetto Emittero, *Monosteira unicostata* Muls. et Rey. Poco diffusi, meno che sui succhioni vegetanti in inverno, sono gli oidii; e presente, ma di poco interesse economico, è la ruggine [*Tranzchelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet. f. *discolor* Dun.]. In queste zone, anche la « ticchiolatura » (*Fusicladium amygdali* Ducomet) si presenta limitata a piccoli endemismi, a differenza di quanto avviene sulla costiera nord-occidentale dell'isola ove il fungo è largamente presente e dannoso.

Organizzazione delle prove

Le prove di lotta contro le « perforazioni fogliari » (da *Coryneum Beijerinckii* e *Cercospora circumscissa*), oggetto della presente nota, sono state condotte nella proprietà « Taverna » del Dott. S. Adorno, in agro di Floridia (Siracusa). Il vasto mandorleto è costituito prevalentemente dalla cultivar « Pizzuta d'Avola » ed è abbastanza uniformemente piano. L'irregolarità dei sesti, tuttavia, le individuali differenze nella periodicità annuale della produzione, i pur modesti arginelli di ritenuta del terreno, dove questo è un po' più declive, il denso agrumeto irriguo, immediatamente adiacente al mandorleto su un suo lato, le altre specie arboree consociate, i fichi d'India, i ricoveri in muratura, sparsi qua e là fra i mandorli, tutti questi elementi di difformità parvero rendere inopportuno l'impianto delle prove in blocchi randomizzati e consigliarono di eseguirle su piccoli gruppi di piante uniformi, sparsi nel mandorleto.

Si scelsero, così, nel mandorleto, 12 gruppi di 6 piante ciascuno, tutte di « Pizzuta d'Avola », e, delle 6 piante, 3 contigue di ogni gruppo furono considerate testimoni (non trattate) e le altre 3, anch'esse contigue, furono sottoposte a trattamento.

Per il vero, in autunno (5-11-1956) e agli inizi dell'inverno (9-1-1957), furono trattati due volte, in ognuno dei dodici gruppi, i tre alberi che dovevano essere irrorati in primavera. E questi due trattamenti autunno-invernali furono eseguiti con poltiglia bordolese nelle concentrazioni, il primo (le piante erano in riposo), del 2.5 % e il secondo (le foglioline delle gemme a legno emergevano per circa un terzo della lunghezza totale della gemma) dell'1 %. Questi trattamenti erano intesi a tentare una lotta invernale contro *Sclerotinia laxa* Aderh. et Ruhl. e contro gli agenti di perforazione (*Coryneum Beijerinckii* Oud. e *Cercospora circumscissa* Sacc., specialmente), lotta che, per l'umidità e la mitezza media dell'inverno siciliano, si presentava difficile e che difatti non dette risultati positivi. Alla ripresa vegetativa, le piante trattate mostrarono difatti infezioni non distinguibili da quelle dei testimoni (1).

Per i trattamenti primaverili, si scelsero quattro gruppi, di sei piante ognuno, disposti « a caso » fra gli altri.

---

(1) In particolare, sembra di poter indurre, da quanto è stato notato nel corso delle prove e negli anni precedenti, che misura importantissima per la lotta contro *Sclerotinia laxa* sia l'accurata potatura delle parti infette e che i trattamenti non possano sostituire ma solo integrare questa operazione.

Questi quattro gruppi furono trattati (ognuno su tre piante, come si è detto) con Captan (« Orthocide 50 », gentilmente fornito dalla Ditta B.P.D., allo 0,3 %). Ancora quattro gruppi, sempre disposti « a caso », furono trattati con Zineb (« Aspor », gentilmente fornito dalla Ditta « Montecatini », allo 0,25 %); e altri quattro gruppi con Zineb (« Aspor » allo 0,25 %) + glicerina (vedi in: Rich, 1956). Inizialmente si adottò una percentuale di glicerina all'1 % (*Rich*, 1956). Poichè questa concentrazione si rivelò eccessiva e dette luogo a essiccamenti dei margini e degli apici fogliari (fig. 1), la si ridusse allo 0,5 %.

Le prime infezioni di *Coryneum Beijerinckii* furono notate ai primi di aprile; le ultime a metà giugno. Le infezioni di *Cercospora circumscissa* cominciarono più tardi, ma cessarono anch'esse a metà giugno.

I trattamenti furono eseguiti i giorni: 11-3-1957 (al termine della fioritura); 12-4-1957; 15-5-1957; 31-5-1957. Contemporaneamente a questo ultimo trattamento, si irrorarono anche tutte le piante, compresi i testimoni, con esteri fosforici (« Carposan 50 » della Ditta « Montecatini », allo 0,05 %), per combattere l'Emittero *M. unicostata*, già ricordato.

Risultati.

Il rilievo dei risultati fu eseguito:

1) prelevando il 15-5-1957 (1) quattro rametti da ogni albero e contando le macchie di *Coryneum Beijerinckii* e *Cercospora circumscissa* presenti sulle dodici foglie apicali, bene sviluppate, di ogni rametto. Per ogni gruppo di sei piante (3 trattate + 3 testimoni), si esaminarono così 144 foglie di piante trattate e altrettante di foglie testimoni. Nel conteggio si distinsero le infezioni vecchie (contraddistinte da fori) da quelle meno avanzate (macchie) (Tabella I);

2) contando, il 31-5-1957, le foglie che si trovavano su un metro quadrato di terreno al piede delle singole piante (Tabella I);

3) pesando, all'atto del raccolto (24-8-1957), i frutti di ogni pianta inclusa nella prova e contando il numero dei frutti (Tabella II).

(1) In quella data, *Coryneum Beijerinckii* era più frequente di *Cercospora circumscissa*. Su 100 macchie, difatti, solo 25-30 erano in genere causate da questa ultima specie. I conteggi mostrarono che i trattamenti non influenzano significativamente questo rapporto.

I risultati stessi sembrano riassumibili in breve nel modo seguente:

Tutti i trattamenti hanno significativamente ridotto le infezioni fogliari.

Il 15-5-1957, la differenza in macchie fogliari non perforate (più recenti) fra le piante trattate con Captan il 12-4-1957 e i rispettivi testimoni non è stata tuttavia significativa. Ciò potrebbe essere imputabile al fatto che l'efficacia del Captan irrorato il 12 Aprile si sia attenuata rapidamente.

E' noto che, soprattutto in ambiente caldo, il Captan viene idrolizzato sulla superficie fogliare in HCl, H_2S e altri composti. Il primo di questi composti è di per sè dannoso. E difatti, sui mandorli trattati con Captan, erano visibili macchie puntiformi di secco, sparse sui lembi fogliari (fig. 2). Il Captan può inoltre essere sciolto da alcuni solventi organici e penetrare così nelle cellule, ove sarebbe inattivato (Daines, 1957).

Questi fenomeni darebbero ragione del perchè il Captan non ha, neanche tendenzialmente, aumentato la produzione, come invece era da attendersi.

La glicerina aggiunta allo Zineb non è stata utile. Essa anzi, disidratando i tessuti fogliari, sembra aver provocato una caduta di foglie (Tabella I), che, pur senza essere significativa, è stata complessivamente molto superiore a quella dei testimoni.

I trattamenti non hanno significativamente aumentato il peso del prodotto, nè il numero dei frutti (Tabella II).

Il lento metabolismo delle piante arboree e la precedente, lunga successione di anni, durante i quali i Mandorli avevano subito infezioni economicamente gravi da parte dei funghi delle « perforazioni fogliari » sembrano dar ragione di questo risultato, al primo anno di lotta chimica.

Sembra infine di poter provvisoriamente pensare che la lotta invernale, nelle condizioni di mitezza media del clima siciliano, difficilmente possa dare, da sola, risultati anche parzialmente soddisfacenti e che importanza fondamentale vada data, in queste condizioni ambientali, alla lotta primaverile.

Tabella I.

Infezioni fogliari da *Coryneum Beijerinckii* e *Cercospora circumscissa* (rilievo eseguito il 15-5-1957).

Trattamento	Macchie per foglia. Ogni dato rappresenta la media di quattro gruppi di piante	Perforazioni per foglia. Ogni dato rappresenta la media di quattro gruppi di piante	Macchie + perforazioni per foglia. Ogni dato rappresenta la media di quattro gruppi di piante	Foglie cadute a terra (rilievo eseguito il 31-5-57). Ogni dato rappresenta la media di quattro gruppi di piante
Zineb	0,27 *	0,51 *	0,78 *	92,12 *
Testimone	1,20	1,32	2,37	244,25
Zineb + glicerina	0,43 *	0,53 *	0,96 *	407,65
Testimone	1,20	1,48	2,43	268,07
Captan	0,83	0,54 *	1,39 *	62,65 *
Testimone	1,26	1,92	3,18	293,10

Tabella II.

Peso e numero dei frutti raccolti. La raccolta è stata eseguita il 24-8-1958.

Trattamento	Produzione media per pianta in kg	Numero medio di mandorle per pianta
Zineb	11,133	2.157
Testimone	7,083	1.719
Zineb + glicerina	11,221	2.154
Testimone	7,016	1.240
Captan	9,195	1.747
Testimone	9,539	1.734

I risultati di questa tabella non sono statisticamente significativi.

RIASSUNTO

In agro di Floridia (Siracusa), dopo una non efficace lotta invernale contro *Sclerotinia laxa* Aderh. et Ruhl., *Coryneum Beijerinckii* Oud. e *Cercospora circumscissa* Sacc., eseguita con poltiglia bordolese, sono state eseguite irrorazioni primaverili contro *Coryneum Beijerin-*

ckii Oud. e *Cercospora circumscissa* Sacc. (le infezioni di quest'ultimo fungo raggiungevano il 25-30 % del totale), nei giorni 11-3-1957. 12-4-1957, 15-5-1957, 31-5-1957. I trattamenti sono stati eseguiti con: 1) Captan (« Orthocide 50 » allo 0,3 %); 2) Zineb (« Aspor » allo 0,3 %); 3) Zineb (« Aspor » allo 0,3 %) + glicerina (1 %).

Tutti i trattamenti hanno significativamente ridotto le infezioni fogliari.

I trattamenti di Zineb e di Zineb + glicerina hanno indotto un aumento di produzione, che però non è stato statisticamente significativo.

Il Captan, probabilmente in rapporto alle condizioni del clima. ha dimostrato una certa fitotossicità. Essiccamenti fogliari sono stati causati anche dalla glicerina.

Infine viene affermato che, contrariamente a quanto può essere ritenuto opportuno in altre regioni. la lotta primaverile è di fondamentale importanza in Sicilia contro i funghi delle « perforazioni fogliari ».

SUMMARY

Foliage sprays against Almond « shot hole » in Sicily.

In the territory of Floridia (Siracusa), after unsuccessful winter sprays of 1 % Bordeaux mixture, spring treatments of the Almond against *Coryneum Beijerinckii* Oud. and *Cercospora circumscissa* Sacc. were carried on with Zineb (0,3 % Aspor), Zineb (0,3 % Aspor) + glicerin (1 %), Captan (0,3 % Orthocide 50). The infections of *Coryneum Beijerinckii* began in the first days of April and ended around the middle of June, those of *Cercospora circumscissa*, which caused 25-30 % of the spots, began later but ended contemporarily to those of the former fungus. The sprays were effected on the following days: 11-3-1957, 12-4-1957, 15-5-1957, 31-5-1957.

All the treatments significantly reduced leaf-spots.

The Zineb and Zineb + glycerin sprays induced also a non significant increase of the crop. Since it is known that the metabolism of woody plants is slow, this incomplete response to the sprays on the part of the treated Almonds might be attributed, in part at least, to an after-effect on the vigour of the trees of the serious damages caused, during a long series of years, by the uncontrolled shot-hole fungi.

Captan and glycerin caused some damage to the trees.

At the end, the basic importance of spring treatments, in the Sicilian climate, is stressed.

Fig. 1

Fig. 2

LAVORI CITATI

Ciccarone A., 1958 - *Note sulla patologia del Mandorlo con particolare riguardo alla Sicilia.* - Tecnica Agricola, X, 371-408.

Daines R. H., 1957 - *Foliage fungicides and combination sprays.* Agric. Chemicals, XII, n. 4, 32-34, 107-111.

Rich S., 1956 - *Foliage fungicides plus glycerin for the chemotherapy of cucumber scab.* - Pl. Dis. Reptr., XL, 620-621.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. - Disseccamenti degli apici e dei margini delle foglie di Mandorlo « Pizzuta d'Avola » causati dalle irrorazioni con Zineb + glicerina. Floridia (Siracusa), 24-5-1957.

Fig. 2. - Macchie circolari, necrotiche sulla lamina fogliare di Mandorlo « Pizzuta d'Avola » causate dalle irrorazioni con Captan. Floridia (Siracusa), 24-5-1957.

RECENSIONI

CERUTI SCURTI J.: *Le malattie delle piante*. Parte Prima. Malattie da virus e da Parassiti Vegetali. 390 pp., 191 fig. e IV tav. a colori fuori testo. Torino -(Loescher), 1958.

L'infaticabile Professoressa Ceruti Scurti offre oggi un meritorio saggio della sua attività in questo volume, che, in una mole ridotta, condensa e schematizza quanto è necessario per gli studenti di un corso di patologia vegetale.

Premessi alcuni dati grandi ed introduttivi (1-53), una prima parte svolge le malattie non parassitarie (pag. 53-100), cui seguono le virosi (pag. 101-120) e le batteriosi (pag. 120-138), il restante del testo essendo dedicato alle malattie da funghi, salvo un capitoletto finale (pag. 319-320) alle Fanerogame parassite. Chiudono l'opera un glossario e un dettagliatò indice.

L'esposizione è molto piana, e la materia è stata sfrondata di quanto non sia essenziale, ciò ch'è lodevole, poichè è assai più facile scrivere un trattato che un manuale compendioso, mentre il testo è aggiornato, anche per quanto si riferisce alla lotta od alla prevenzione delle malattie. Le figure sono, in parte, prese da fotografie originali, specialmente dal Della Beffa, mentre le tavole a colori sono di U. Tosco.

Viene preannunziato un secondo volume di Entomologia Agraria per opera di S. E. Perini Oletta, che chiuderà il ciclo del corso.

Nel complesso, dunque, un'opera che sarà la benvenuta nella scarsa trattatistica didattica italiana sulle malattie e i parassiti delle piante agrarie e che certamente si diffonderà.

R. CIFERRI

INDICE

INDICE

ATTI
DEL PRIMO CONVEGNO SULLE MALATTIE DA VIRUS DEI FRUTTIFERI E DELLA VITE

Pavia, 7-8 Giugno 1958

PARTE I.

SVOLGIMENTO DEI LAVORI E RELAZIONI

Premessa e programma . . . . . Pag. 5
Discorsi introduttivi . . . . . » 9
Ciferri R. - Introduzione alle ricerche sulle virosi dei fruttiferi arborei » 17
Baldacci E. - Virosi e miglioramento genetico della vite . . . » 29
Breviglieri N. - La selezione clonale e sanitaria del materiale di propagazione in arboricoltura, presupposti per migliorare i rendimenti . » 38
Goidanich G., Canova A. e Branzanti E. C. - Attività dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bologna, nel settore delle malattie da virus delle piante da frutto . . . . . » 53
Perusini G. - Relazione sull'attività svolta dal Consorzio Provinciale per la Viticoltura e l'Enologia di Udine nel 1957 . . . . . » 67
Scaramuzzi F. - Alcuni aspetti dei rapporti fra virosi e disaffinità d'innesto in frutticoltura . . . . . » 75

PARTE II.

COMUNICAZIONI

Bertossi F. - Virus e coltura di tessuti « in vitro » . . . . . Pag. 105
Canova A. - Due nuove sindromi da virus in piante da frutto . . . » 110
Canova A. e Branzanti E. C. - Mosaico giallo del Pesco . . . . » 116
Corte A. - La presenza della « pietrosità virosica » delle pere in Alto Adige . . . . . » 118
Corte A. e Scaramuzzi G. - Ricerche sul « mosaico » del Melo . . » 122
Graniti A. - Probabile presenza della « malattia delle enazioni » della vite in Puglia . . . . . » 140
Gualaccini F. - Una virosi dell'Albicocco . . . . . » 145
Gualaccini F. - Una virosi nuova del Castagno . . . . . » 155

Kovacs A. e Canova A. - Prove preliminari di cromatografia su carta per l'accertamento rapido di infezioni da virus nelle piante da frutto . Pag. 163
Mezzetti A. - Del « giallume » o « defogliazione » del kaki . . . » 166
Morvan G. - Une maladie à virus, cause du dépérissement de l'abricotier » 170
Pratella G. C. - Il mal del piombo del pesco in Emilia e Romagna . » 173
Ribaldi M. - Osservazioni preliminari sopra un « giallume infettivo » dell'Olivo (*Olea europaea* L. var. *sativa* Hoffm. et Lk) . . . » 178
Scaramuzzi G., Corte A. e Carlone R. - Il « legno di gomma » (« Rubbery Wood ») del Melo, malattia da virus riscontrata anche in Italia . . . . . » 182
Scaramuzzi G., Refatti E. e Corte A. - Osservazioni ed esperienze sugli « Scopazzi virosici » del melo . . . . . » 193
Vidano C. - Possibili rapporti tra Emitteri Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite . . . . . » 219

PARTE III

APPENDICE

Cosmo I. e Pieri G. - Azione degli anticrittogamici acuprici sulla defogliazione della vite . . . . . Pag. 229
Martelli G. P., Salerno M. e Ciccarone A. - Prove di lotta primaverile contro i funghi delle « perforazioni fogliari » del Mandorlo in Sicilia . . . . . » 231
Recensioni . . . . . » 233

Contro
tutti i parassiti
di tutte
le colture

SPECIALITA'
AGRICOLE

Ravit

INSETTICIDI - ANTICRITTOGAMICI - ERBICIDI

RAVIT Via S. Vittore al Teatro N. 1 - **MILANO**

La difesa delle colture bieticole per mezzo della concia a secco del seme

Il problema della difesa delle colture bieticole dall'attacco dei parassiti vegetali ed animali, ha sollecitato Tecnici, Istituti di ricerca ed Industrie a cercare un mezzo pratico ed economico, idoneo a tale scopo.

La lotta contro i parassiti vegetali (Mal del piede, Mal del cuore, Rizoctonia, Cercospora, ecc.) era stata parzialmente risolta, in un primo momento, con l'impiego di sali di rame, che si dimostrarono, però, tossici per il seme.

La Tecnica, infatti, non era riuscita a mettere a punto un disinfettante che, oltre ad avere una sicura azione contro le malattie fungine presenti, non fosse fitotossico per il seme e avesse anche la prerogativa molto importante di essere di facile ed economico impiego.

La lotta contro i parassiti animali (insetti terricoli, Elateridi in particolare) all'inizio fu facile per la vastissima gamma di insetticidi organici messi a punto dalla Chimica moderna.

Con l'affinarsi delle ricerche si notò che, pur non tralasciando l'importanza di tutti quegli insetticidi di massa idonei nella lotta contro gli insetti terricoli, era possibile usare nuovi metodi e prodotti meno costosi e di più facile impiego.

Da parte della Imperial Chemical Industries e della Plant Protection Ltd., furono iniziati studi sia in laboratorio che in pieno campo, per la ricerca di un prodotto che racchiudesse in sè queste caratteristiche:

— Alto potere insetticida

— Alto potere anticrittogamico

— Facilità di applicazione

— Impiego economicamente vantaggioso.

Nacque così il primo ed unico prodotto per la concia a secco del seme bietola, a base di due distinti principi attivi:

— il « Gammexane », isomero gamma puro dell'esaclorocicloesano, ad altissimo potere insetticida;

— speciali derivati organici del Mercurio, a specifico potere anticrittogamico.

Questo conciante, importato per la prima volta in Italia nel 1950 e qui sperimentato e diffuso dalla Soc. Solplant di Milano, con il nome di « *Mergamma* », ha superato di gran lunga le mete sperate, dando spesso risultati brillantissimi.

Infatti, oltre a dimostrare di possedere in pieno le qualità suaccennate, il « *Mergamma* » si rilevò anche dotato di una notevole azione di stimolo del potere germinativo del seme, permettendogli di germinare e di svilupparsi in robusta piantina, anche in terreni notoriamente avversi alla coltura della bietola, quali quelli con tendenza a formare spesse croste superficiali.

Il problema delle forzate risemine, per riparare le perdite dovute a cresciute stentate, era pertanto risolto ed eliminato.

Uniformità e regolarità di crescita, completa difesa dagli insetti del terreno e dalle malattie crittogamiche presenti nel suolo e sul glomerulo, maggior resa per ettaro di radici con accresciuto titolo in saccarosio, questi i vantaggi tecnico-economici, che il conciante « *Mergamma* » ha dimostrato di possedere durante dieci anni di prove in campo ed in laboratorio, condotte da tecnici, Istituti ed agricoltori.

Per informazioni, preventivi, prospetti, scrivere senza impegno a

SOLPLANT - S p. A - **MILANO**

Via Borromei, 18/8

Per una migliore difesa
delle piante
da frutto, da orto, da fiore
ed ornamentali

antiparassitari AMONN

- UNA TRADIZIONE
- UNA LUNGA ESPERIENZA
  AL SERVIZIO DELL'AGRICOLTURA

AMONN 1802

I. F. AMONN S.P.A. BOLZANO
FABBRICA ANTIPARASSITARI

B.P.D.

BOMBRINI PARODI - DELFINO

SETTORE PRODOTTI CHIMICI PER L'AGRICOLTURA

Agricoltori !

prima della semina
trattare il grano con

CARIOCIDA B.P.D.

LO SPECIFICO PIÙ MODERNO E PIÙ EFFICACE CONTRO LA CARIE O GOLPE

Eseguendo il trattamento con il **CARIOCIDA B. P. D.** otterrete raccolti sani ed abbondanti.
Non eseguendo il trattamento anticarie la Vostra produzione granaria potrà subire i seguenti danni dovuti ad infezioni di Carie:

- perdita in peso assoluto del prodotto per spighe e cariossidi cariate ;
- perdita in peso specifico per presenza di cariossidi cariate nella massa e per effetto della presenza di spore sulle cariossidi (impolveratura) ;
- perdita del valore commerciale del prodotto per forte deprezzamento ;
- perdita del diritto di conferimento all'ammasso delle partite infette;
- facilità dell'annuale ricomparsa dell'infezione sui terreni dell'azienda ;
- diffusione dell'infezione attraverso l'uso di sementi infette.

Il **CARIOCIDA B.P.D.** non è velenoso e mantiene intatta la germinabilità dei semi

Per informazioni rivolgersi all' UFFICIO TECNICO AGRARIO DELLA **BOMBRINI PARODI - DELFINO**

ROMA - VIA DEL CORSO 267 **MILANO** - VIA PALESTRO 2

Il segreto del ricco raccolto si chiama DITHANE Z-78

Sapete perché l'agricoltura più fiorente del mondo è quella americana? Una delle principali ragioni è che gli americani applicano nella lotta contro le malattie delle piante i più efficaci prodotti che la scienza procura. Il DITHANE Z 78 è il prodotto usato dagli agricoltori degli Stati Uniti contro le malattie della vite, dei pomodori, delle mele, delle pere, etc... Esso assicura non solo un'efficace protezione contro le malattie, ma soprattutto una eccezionale floridezza e abbondanza del raccolto.

Ecco le malattie contro le quali l'azione del DITHANE Z 78 si esplica nel modo più efficace: peronospora, cercospora, ruggine, ticchiolatura, antracnosi, septoriosi, alternaria, seccume. Se i vostri orti o frutteti sono stati infestati da una di queste malattie, trattateli da ora in avanti preventivamente con DITHANE Z 78: il vostro reddito aumenterà d'incanto!

● *Vi ricordiamo che la stessa grande Ditta produttrice del DITHANE Z 78 diffonde in Italia altri due miracolosi prodotti:* Karathane *contro l'oidio (mal bianco della vite) e* Kelthane *contro i ragni rossi.*

Si trova in Italia presso:

Amonn S.A. - Bolzano
Aziende Agrarie - Trento
B.P.D. - Roma
Ravit - Milano
S.I.A.P.A. - Roma

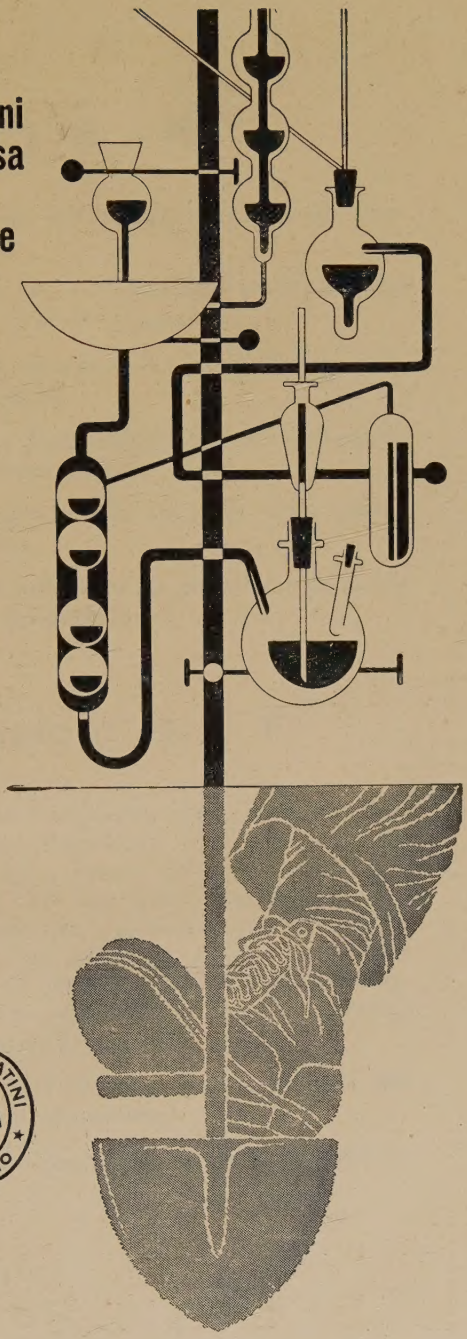
DITHANE Z-78

Il primo fungicida organico del mondo!

FILITAL - Industrie Chimiche - Via Velasca, 5 - Tel. 890025 - 890100 - 890126 - MILANO
Concessionaria esclusiva per l'Italia della Rohm & Haas Filadelfia - U. S. A.

MONTECATINI '94

prodotti montecatini per l'incremento e la difesa della produzione agricola



Concimi

Perfosfato minerale polverulento e granulato
Perfosfato minerale ammonizzato (4-16)
Perfosfato d'ossa
Solfato ammonico 20-21
Nitrato ammonico 20,5% - 26,5%
Nitrato di calcio 15,5%
Urea agricola 44 - 45%
Fosfazoto M (15-30)
Fosfazoto A (20-40)
Fosfazoto potassico 6-12-9
Fosfazoto potassico 11-22-16

Anticrittogamici

Aspor
Aspor C
Tiezene
Solfato di rame: normale, minuto e microcristallino
Zolfo colloidale
Zolfi raffinati e ventilati: semplici e ramati
Solfato ferroso

Insetticidi

Arseniato di piombo
Tiobar
Gesarol 50
Gesarol 10
Gesarol 5
Fitogamma P. 20 - extra PB
Fitogamma inodoro
Fitogamma cereali
D.M. 34 forte
Toxfid
Carposan 20 e 50
Oleofos 20
Fac 20
Rogor L - P
Geodrin P.3 - P6 - PB20

Prodotti vari

Diserbo per cereali
Diserbo per prati
Diserbo per riso
Fosfato bicalcico
Urea zootecnica

MONTECATINI
MILANO

MONTECATINI

Soc. Gen. per l'Industria Mineraria e Chimica - Milano

MANUALI S. I. F.

N. 1. - Belloni V. G., *Repertorio dei fitofarmaci e guida alla lotta antiparassitaria.* (Esaurito).

N. 2. - Pignatti S. e Montemartini A., *Dizionarietto poliglotta dei nomi delle malerbe.* (In corso di stampa).

N. 3. - Zanardi D., *Repertorio degli antiparassitari agricoli registrati in Italia.* (In corso di stampa).

N. 4. - Ciferri R. e Pignatti S., *La facile identificazione delle erbe infestanti d'Italia.* (In preparazione).

N. 5. - Autori vari, *Biometria applicata alle malattie delle piante coltivate.* (In preparazione).

N. 6. - Autori vari, *Vocabolarietto poliglotta di malattie e parassiti delle piante agrarie.* (In preparazione).

Altre pubblicazioni S. I. F.

Ciferri R., *Guida dei prodotti chimici impiegati come antiparassitari agricoli.* (In continuazione. Pubblicate n. 302 voci; n. 150 voci circa in corso di stampa. Prezzo delle voci e dei classificatori su richiesta. Le voci mancanti, l'indice di tutti i nomi comuni e le terminologie chimiche saranno pubblicate entro quest'anno in due edizioni: a fogli sciolti per inserire nei classificatori ad anelli e sotto forma di opuscolo. Seguiranno annualmente le voci aggiuntive e le eventuali nuove edizioni di voci precedentemente edite).

— —, *Indice generale dei fascicoli N. 1-50 del « Notiziario sulle Malattie delle Piante ».* (In preparazione).

— —, *Carta della compatibilità per gli insetticidi e gli anticrittogamici.*

S. I. A. P. A.

rivenditori: consorzi agrari provinciali

PRODOTTI ANTIPARASSITARI PER L'AGRICOLTURA

Per informazioni e notizie rivolgersi alla **S. I. A. P. A.**

ROMA - Via Yser, 16 - **ROMA**